



⑪ Publication number : **0 348 715 B1**

⑫

EUROPEAN PATENT SPECIFICATION

④⑤ Date of publication of patent specification :
09.09.92 Bulletin 92/37

⑤① Int. Cl.⁵ : **B23Q 7/14**

②① Application number : **89110492.9**

②② Date of filing : **09.06.89**

⑤④ **Apparatus for the automatic adjustment of pallet workplace support members.**

③⑦ Priority : **27.06.88 US 212267**
20.03.89 US 326158

④③ Date of publication of application :
03.01.90 Bulletin 90/01

④⑤ Publication of the grant of the patent :
09.09.92 Bulletin 92/37

⑧④ Designated Contracting States :
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ References cited :
EP-A- 0 149 469
DE-A- 3 338 423
GB-A- 2 038 671
US-A- 4 787 505

⑦③ Proprietor : **AXIS S.p.A.**
I-50028 Tavarnelle Val di Pesa Firenze (IT)

⑦② Inventor : **Santandrea, Luciano**
Via Aldo Moro, 77
I-50028 Tavarnelle Val Di Pesa (FI) (IT)
Inventor : **Lombardi, Massimo**
Via Baccio de Montelupo, 131
I-Casellina (Firenze) (IT)

⑦④ Representative : **Lotti, Giorgio**
c/o Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A. Via
Cernaia 20
I-10122 Torino (IT)

EP 0 348 715 B1

Note : Within nine months from the publication of the mention of the grant of the European patent, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to the European patent granted. Notice of opposition shall be filed in a written reasoned statement. It shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid (Art. 99(1) European patent convention).

Description

Background of the Invention

This invention relates to improvements in pallet conveyor production line systems including pallets that have support members that are adjustable for carrying workpieces of different dimensions, and particularly to an apparatus and method for the automatic adjustment of the distance between support members of a pallet that is adapted to carry different sized workpieces.

Pallet conveyor systems are used in automatic production lines where workpieces are to be subjected to a sequence of operations at successive workstations. A workpiece that is to be assembled, machined, or operated on is placed on support members that are mounted on a pallet. The pallet is set upon a moving conveyor belt that will advance the pallet and the workpiece to a series of workstations that perform the sequence of desired operations to complete the production cycle. A plurality of pallets carrying a like plurality of workpieces are typically used.

The pallets are frictionally driven by the conveyor. As a workpiece is brought to a workstation, the pallet is stopped and the work station operation is performed. While stopped, the pallet may continue to rest on the moving conveyor in sliding contact, or may be lifted off the moving conveyor belt. Depending on the desired operation, the workpiece may be worked upon while resting on the support members of the pallet, or it may be removed from the support members, worked upon, and then returned to the support members. At the conclusion of the operation, the pallet is released or placed back on the belt to advance to the next workstation. The pallets thus move asynchronously, i.e., pallets upstream of a stopped pallet will advance until they are stopped behind a stopped pallet while the conveyor continues to advance, individually or in sets or groups, and accumulate in order to wait their turn at the workstation. Alternately, the pallets may move synchronously with respect to one another.

Pallet conveyor production lines are adapted for performing the same operations on workpieces that belong to the same family of workpieces and require the same machining operations, even though the workpieces may differ in certain dimensions. It is known to provide the workstations with automatic adjustment devices that can receive workpieces of different dimensions and adjust for the differences in order to perform properly the desired operation. However, to maximize efficiency of production, workpieces are usually grouped and processed in sets according to the uniformity of certain dimensions.

This minimizes the amount of changing-time and thus increases the rate of through-put of finished parts.

One of the problems with conventional pallet conveyor systems (see document DE-A-3338423) is that the support members on the pallets are manually adjusted for the dimensions of the particular workpieces for the production cycle.

Conventional pallets have mechanical connecting links or fasteners that must be manually loosened so that the support members can be moved, and then refastened to secure the workpiece support members to the pallet in the proper location. Thus, to change production from a set of workpieces having one uniform dimension to another, either the pallets must be adjusted while the pallets are advancing on the conveyor line or while pulled off the conveyor line. Alternately, the pallets may be replaced with a second set of pallets that are pre-adjusted for the dimensions of the next set of workpieces. Consequently, changing from one set of workpieces to another requires a significant slowdown or down-time in production.

Another problem with conventional production lines is that the manual adjustment procedure allows for error in the settings used from one pallet to the next. Consequently, the workpieces are not always properly or uniformly carried during the production cycle, which may result in differences in the quality of the finished products.

Other known realization, that however do not provide an apparatus for automatically adjusting the position of the workpiece support members of a pallet to correspond to the dimensions of a workpiece, are shown in the following documents.

GB-A-2038671 refers to a transfer apparatus for advancing work supporting pallets from one workstation to a successive workstation including a solution for positioning and clamping the pallet at the workstation.

US-A-4787505 refers to a workpiece carrier assembly having upstanding and adjustable V-shaped blocks for carrying a workpiece in a conveyor system wherein the V-shaped blocks are changeable so as to allow workpieces of different configurations to be supported thereon. A V-shaped block of one configuration may be substituted with a V-shaped block having a different configuration.

EP-A2-0149469 refers to a machine tool transfer drive for transferring workpieces between workstation in a succession of workstation. The drive is provided with a ball screw that is rotated to translate carriages simultaneously at different rates and along different distances.

Summary of the invention

It is therefore an object of the present invention to provide an apparatus for automatically adjusting the position of the workpiece support members of a pallet to correspond to the dimensions of a workpiece.

It is another object of this invention to increase the

efficiency of pallet conveyor production lines by rapidly and accurately adjusting the workpiece support members to the dimension of the workpiece to be carried. It is also an object to provide for substantially the same spacing for the support members of pallets that are to carry workpieces of a set or group having certain uniform dimensions.

It is another object of this invention to provide an in-line support member adjustment apparatus and method that will not slow or interrupt production for workpiece change-over.

It is another object of this invention to provide a pallet with a locking means having a release mechanism that can be used to lock support members mounted on threaded bars and to provide a positioning unit for engaging the threaded bars to translate the support members to their desired locations.

It is a further object to determine the location of the support members relative to a predetermined location and thereafter adjusting the support members to the desired locations for a selected workpiece.

In accordance with this invention, there is Provided an apparatus for the automatic adjustment of pallet workpiece support members in a pallet conveyor production line for workpieces having a conveyor for advancing pallets carrying the workpieces; each pallet having a first support member and a second support member, translating along a guide; characterized in that the apparatus further comprises; means for translating the first and second support members towards and away from each other along the guide within an extreme range of positions; a positioning unit having means for engaging said means for translating the first and second support members and means for driving the means for engaging; means for aligning the means for translating the support members with the means for engaging the means for translating; and means for operatively connecting the means for engaging with the means for translating.

Also included in the apparatus of the invention is a means for moving the pallet and positioning unit into and out of engagement so that when the pallet and positioning unit are in engagement, the means for translating and the means for engaging the means for translating are engaged whereby the means for driving can translate the first and second support members relative to one another to the selected or desired locations, and so that when the pallet and the positioning unit are out of engagement the means for translating and the means for engaging the means for translating are disengaged whereby the first and second support members are maintained in a fixed position relative to one another and the guide on the pallet.

For example, a vertical translation device may be provided to move the pallet and the positioning unit in engagement. In the preferred embodiment, the translation device is a lifting means for raising and lowering the pallet between a lower position resting on the con-

veyor of the conveyor line and a higher position above the conveyor line. The higher position is adapted to bring the pallet into contact with the positioning unit as described hereinbelow. An alternate embodiment provides lowering the positioning unit onto the pallet.

In a first embodiment of the present invention, the pallet includes locking means so that each support member can be secured in place with no movement relative to the pallet, for example, at times other than when the support members are to be adjusted. The locking means includes a release mechanism to unlock the support members so that they can be moved relative to the pallet into a desired position and lock the support members in place. In the preferred embodiment, each support member has a separate locking means. In alternate embodiments, one locking means may be used for all support members.

The positioning unit of the first embodiment of the present invention comprises a release means for actuating the release mechanism of the locking means of the pallet so that the support members can be translated. The positioning unit also includes a movable carriage that is adapted for engaging and interconnecting with a support member, and a drive means for translating the carriage so that when the pallet and positioning unit are interconnected and the locking means is unlocked, movement of the carriage will move the support member of the pallet along the guide accordingly. In the preferred embodiment, the carriage has a bushing that is adapted to interconnect with a pin protruding from a support member.

In operation, adjustment of the support members in accordance with the first embodiment of the invention is carried out as follows. The positioning unit is placed at a convenient location, preferably in-line with the production line, more preferably prior to where the workpiece is first placed on the pallet. The pallet is advanced below the positioning unit and raised from its lower position to the higher position. As the pallet approaches the higher position, the releasing means of the positioning unit contacts the locking means to activate the release mechanism to unlock the support member to permit the support member to translate.

At about the same time (or before or after), the carriage of the positioning unit makes contact with and engages a portion of the support member, thereby interconnecting the positioning unit carriage and the support member of the pallet. The drive means of the positioning unit is then actuated to move the carriage, and hence, the support member, to the position associated with the particular dimensions for the workpiece that is to be placed on the pallet. Once the support member is in the proper location, the drive means is stopped and the pallet is lowered, whereby the carriage and the releasing means respectively disengage from the support member and the locking means, and the locking means again locks the support member relative to the pallet.

Once in the lower position, the workpiece may be loaded onto the pallet, and the pallet advanced to begin the production cycle.

A microprocessor may be conventionally used to control the alignment and movement of the various elements of the apparatus, to identify the dimensions of the workpiece, and to control the positioning unit drive means accordingly.

In the preferred first embodiment, the positioning unit comprises one releasing means, carriage, and bushing means for each support member so that when the pallet is raised, each support member is released and engaged by a corresponding bushing and the support members can be adjusted simultaneously or independently.

In an alternate first embodiment, the positioning unit may comprise only one carriage and bushing so that only one support member is moved at a time. In this embodiment, moving more than one support member would require multiple cycles under the positioning unit. In another alternate first embodiment, the positioning unit may have one carriage, the carriage having two bushings that are spaced apart, whereby one support member is engaged and adjusted by one bushing and the other support member is engaged and adjusted by the other bushing. In another alternate first embodiment, the positioning unit may be adapted to move downwardly onto the pallet to engage and adjust the support members.

The positioning unit drive means may comprise a motor, preferably a stepper motor, that can rotate a screw mechanism with precise control to advance or retract a carriage along the screw to an infinite number of intermediate positions within a range of extreme positions. Thus, the drive means permits precise automatic adjustment of the support members for a large number of workpieces having certain uniform dimensions. It also provides for consistent positioning from pallet to pallet for identically dimensioned workpieces. Computer control of the drive means enhances the automation and precision of operation.

In accordance with a second embodiment of the present invention, the pallet is modified in a different manner than in the first embodiment as follows. The support members are secured to sliding blocks that have a threaded surface. The blocks are mounted on a guide that includes a threaded bar that engages and cooperates with the threaded surfaces of the blocks. The blocks slide or translate along the guides of the pallet in response to the rotation of the threaded bar. Means for rotating the threaded bar is provided.

In the preferred second embodiment, a separate threaded bar is used for each support member and sliding block arrangement and the sliding blocks have internally threaded passageways through which the threaded bars pass so that the support members may be independently moved. The threaded bars are preferably

mounted in a housing of the pallet to be rotatable and in axial alignment. The threaded bars are rigidly secured to respective toothed gears that rotate in a fixed plane around a fixed point and are adapted to engage corresponding toothed gears on the positioning unit as described below for controlled rotation of the threaded bars and movement of the support members.

The threaded bars, gears, and sliding blocks are preferably substantially enclosed by the housing. The housing includes an aperture through which the support members extend and move along the pallet. There also is an aperture arranged proximate to each toothed gear so that the corresponding toothed gears of the positioning unit can engage the pallet gears in the housing. The housing substantially protects the support member interconnections from damage or clogging due to extraneous material.

In this second embodiment, movement of the support members is substantially minimized except during intentional adjustment of the members. This occurs as a result of the forces between the support members on the housing and the threaded bars and the threaded surfaces of the sliding blocks which combine to create a threshold frictional force that, under normal pallet conveyor operations, substantially prevents the support members from moving. When the support members are supporting a workpiece, the frictional forces are increased, thus further minimizing the likelihood of any unintended movement of the support members. However, the frictional forces are not sufficient to prevent intentional movement of the support members under the control of the positioning unit as described below.

The positioning unit of the second embodiment of the invention includes toothed gears in relatively fixed positions that are adapted to pass through the housing apertures and engage the toothed gears of the pallet. The gears thus remain in a fixed location and rotate about their axes to rotate the threaded bars to move the support members. In this embodiment, each positioning unit toothed gear is controlled by separate motor so that each gear, and hence, each support member, can be independently moved. Each gear also has an adapting motion to facilitate engagement of the gears before torque is applied to move the support members.

The positioning unit also may include means for determining the location of the support members relative to a predetermined location prior to adjusting the location of the support members. This information can be used to enhance the speed, accuracy and efficiency in adjusting the support members to the proper locations. Preferably, the means includes one movable sleeve mounted on a shaft associated with each support member. The sleeve is advanced from a preset location until it contacts an outward surface of the support member. The distance is then calculated

lated and the location of the support member is determined. The positioning unit then can calculate the distance and direction that the support member is to be moved to be in the proper location, and then actuate the motor to advance the gears to move the support member accordingly. The means for determining the location of the support members also may be used with any embodiment of the present invention.

In operation, adjustment of the support members in accordance with the second embodiment of the invention is carried out as follows. The positioning unit is placed at a convenient location, preferably in-line with the production line, more preferably prior to where the workpiece is first placed on the pallet. The pallet is advanced below the positioning unit and raised from its lower position to the higher position. As the pallet approaches the higher position, the toothed gears of the positioning unit and the pallet housing engage.

As or after the gears have engaged, the means for determining the location of the support members determines their location, preferably by advancing the movable sleeves until the sleeves contact the respective support members and measuring the distance respectively travelled from their pre-determined locations. The determined distances are then used to create appropriate control signals for actuating the separate motors to rotate the respective gears to place the support members in the proper locations.

After the support members are in the proper location, the pallet is lowered, whereby the gears disengage, whereupon the support members will remain in place. Once in the lowered position, the workpiece may be lowered onto the support members and the pallet advanced to begin the production cycle.

The pallet of the present invention also may be equipped with a means for lifting the workpiece rapidly, to take it to a workstation for operation, and subsequently return the workpiece to the pallet. This device reduces the amount of time required to perform the operation at the workstation as compared to the time required for the workstation to perform the operation while the workpiece is held by the pallet.

A microprocessor may be conventionally used to control the alignment and movement of the various elements of the apparatus, to identify the dimensions of the workpiece and the prior position of the support members, and to control the positioning unit movements.

Thus, the modified pallets and the positioning unit of the present invention provide for rapid, accurate and repeatable adjustments of workpiece support members, whether successive workpieces are of the same or different dimensions.

Brief Description of the Drawings

The above and other objects and advantages of

the invention will be apparent upon consideration of the following detailed description, taken in conjunction with the accompanying drawings, in which like reference characters refer to like parts throughout, and in which:

Fig. 1 is a front view of an illustrative first embodiment of the pallet and positioning unit of the present invention;

Fig. 2 is a front view of the embodiment of Fig. 1 showing the pallet and positioning unit engaged; Fig. 3 is a cross-sectional view of a locking means of the embodiment of Fig. 1 taken along line III-III; Fig. 4 is a top sectional view taken along line IV-IV of Fig. 1;

Fig. 5 is a side view of the embodiment of Fig. 1. Fig. 6 is a front view of a second illustrative embodiment of the pallet and positioning unit of the present invention;

Fig. 7 is a front view of the embodiment of Fig. 6 showing the pallet and positioning unit engaged; Fig. 8 is a front sectional view of a second embodiment of the pallet of the present invention;

FIG. 9 is a top view of FIG. 8;

FIG. 10 is an end sectional view taken along line 10-10 of FIG. 8;

FIG. 11 is an end sectional view taken along line 11-11 of FIG. 8;

FIG. 12 is a partial sectional top view of a positioning unit of the second embodiment of the present invention;

FIG. 13 is a side view of the gear engagement position of a pallet and positioning unit of the second embodiment of the present invention;

FIG. 14 is side view of the cylinder and transducer elements of FIG. 12; and

FIG. 15 is a front view of FIG. 14.

Detailed Description of the Invention

The following discussion refers to a single pallet, but it is to be understood that the discussion extends to a plurality of similar pallets, each of which cooperates with the positioning unit.

As shown in Figs. 1-5, one embodiment of this invention comprises pallet 10 and positioning unit 11. Pallet 10 includes plate 9 and guide channels 12, mounted on plate 9, adapted for slidably receiving support members 13 and 15. Support members 13 and 15 have respective arms 14 and 16 that are adapted to support workpiece 17 as it is transported from workstation to workstation in the production cycle. In the preferred embodiment, workpiece 17 comprises an armature for an electric motor and the production line machines armatures.

Each support member has an associated locking means for locking the support member in the programmed position, preferably a friction locking mechanism, including a release mechanism that can be activated

to unlock the support member, preferably overcoming the frictional locking force. The locking mechanism may be operated independently or simultaneously. Referring to Fig. 3, such a locking system includes wedge 18 urged by spring 19 against element 20 that is inserted in a slot obtained in small plate 21 that is integral to the support member.

Referring to Figs. 2 and 3, actuating the release mechanism of the locking means occurs by raising pallet 10 until pins 22 and 23 extending downwardly from positioning unit 11 contact and translate respective wedges 18 to overcome the action of springs 19. This action releases locking element 20 from the slot of small plate 21, thereby removing the frictional force locking the support members in place and enabling the displacement of support members 13 and 15. At this point, support members 13 and 15 may be moved by positioning unit 11 to the desired position along guides 12. Pins 22 and 23 may be fixedly mounted on positioning unit 11 to correspond to the fixed locations of locking means wedges 18 on pallet 10.

In an alternate embodiment (not shown) the locking mechanism could be mounted on the support member and the cooperating slot located in the pallet so that the lock translates with the support member. In this embodiment, pins 22 and 23 could be made separate projections extending from carriages 30 and 31 at locations corresponding to the location of the lock on the support members. It also is contemplated that pins 22 and 23 could be disposed interior to bushings 33 and 34 (described below) and the locking means located interior to the portions of the support members that will be engaged by bushings 33 and 34.

Positioning unit 11 also includes two actuators 24 that control the rotation of respective screws 25 and 27 that are coaxial and face each other on a common rest 26 on which they are fitted with bearings (not shown). Screws 25 and 27 engage respective interiorly threaded bosses or apertures 28 and 29 integral to carriages 30 and 31. Carriages 30 and 31 are thus driven by the rotation of screws 25 and 27 along guides 32.

Carriages 30 and 31 have respective bushings 33 and 34 having receptacles that are adapted to engage pins 35 and 36 of support members 13 and 15 respectively, thereby interlocking carriages 30 and 31 with support members 13 and 15. When engaged, movement of carriages 30 and 31 along guides 32 will displace support members 13 and 15 along guide channels 12. Actuators (drive means) 24 control the movement and position of carriages 30 and 31 throughout the full range of travel. This provides the ability to place the carriages in a reference position, e.g., corresponding to the initial position of the support members, and then move the carriages and the engaged support members to a desired, programmed position, e.g., corresponding to the dimensions of the workpiece.

Assuming the first workpiece 17 is to be replaced with a second workpiece having different dimensions, the operation proceeds as follows. First workpiece 17 is removed from arms 14 and 16 by actuators (not shown). To displace support members 13 and 15, it is necessary that no workpiece 17 be resting on arms 17 and 19. The position of the pallet support members 13 and 15 are determined and carriages 30 and 31 are moved to corresponding positions. Pallet 10 is lifted from a lower position on conveyor belt 38 by lifting means 8 and piston 37 and is taken to a higher position (shown in Fig. 2) where pins 22 and 23 engage the corresponding respective wedges 18 of support members 13 and 15, pushing them and compressing springs 19. In this way, small plates 21 are released from the locking elements 20, thereby allowing support members 13 and 15 to slide along guide channels 12.

At about the same time, or before or after, bushings 33 and 34 of carriages 30 and 31 engage pins 35 and 36 as shown in Fig. 2. Thus, support members 13 and 15 can be translated by operating one or both of actuators 24 as illustrated by the dashed lines in Fig. 2 representing the minimum distance between carriages and the full lines representing the maximum distance.

After the carriages and support members have been moved to the desired, programmed positions, pallet 10 is lowered onto conveyor 38. As pallet 10 is lowered, pins 22 and 23 disengage from their respective locking means release mechanisms so that wedges 18 are again forced against elements 20 by springs 19, thereby locking support members 13 and 15 into position. Carriages 30 and 31 may be left in the recently programmed position to begin again the releasing and repositioning operations if it becomes necessary to modify the distance between arms 14 and 16 to machine a new workpiece 17.

An alternate first embodiment of this invention is shown in Figs. 6 and 7. In this embodiment, positioning unit 11 comprises only one actuator-carriage assembly wherein actuator 124 drives screw 125 on which an internally threaded boss or aperture 126 is assembled integral to carriage 127. Carriage 127 includes bushings 129 and 130. As shown in Fig. 7, when pallet 10 is raised by lift means 8, pins 22 and 23 release the locking means of support members 13 and 15. However, only one of the two bushings 129 or 130 will engage one of pins 35 or 36. Thus, carriage 127 will displace only the support member that is engaged, as it is driven by actuator 124.

To move the other support arm, pallet 10 is lowered and carriage 127 is moved so that the other of the bushings 129 or 130 will engage the other of pins 35 or 36 when pallet 10 is raised again to move the other of support member 13 or 15 to the desired position. Although this embodiment relies upon two successive operations of lifting and lowering of pallet 10,

the same result of placing arms 14 and 16 of support members 13 and 15 for receiving the appropriate workpiece 17 is obtained. This embodiment is appropriate when rapid changes of position are not required.

The positioning unit described in each of these embodiments permits positioning the support members to an infinite number of positions between the minimum and maximum of the range of travel of support members 13 and 15.

Referring to FIGS. 8-15, a second embodiment of the present invention comprises pallet 210 and positioning unit 300. As shown in FIGS. 8-11, pallet 210 includes plate 209, housing 250, and support members 213 and 215. Housing 250 has an elongated aperture 260 along one side of its length that extends along pallet 210. Support members 213 and 215 are respectively connected to arms 214 and 216, which are respectively connected to slide blocks 217 and 218 by screws 203. Arms 214 and 216 extend through and slide along aperture 260 in housing 250. Aperture 260 is preferably located in a wall of housing 250 that is protected so that falling matter, such as metal scraps, waste materials or lubricating fluids that exist commonly in pallet conveyor line operating environments, will not fall into aperture 260 or otherwise interfere with the adjustment mechanisms. For example, a vertical wall, or an overhanging wall may be used.

Slide blocks 217 and 218 are disposed interior to housing 250 and have respective threaded passageways 219 and 220. Threaded bars 204 and 205, rotatably mounted in housing 250, are configured to pass through, mesh with, and engage respectively threaded passageways 219 and 220 so that sliding blocks 217 and 218 translate along threaded bars 204 and 205 as the bars are rotated. Gears 221 and 230 are respectively rigidly connected to threaded bars 204 and 205, interior to housing 250, to provide a means for rotating bars 204 and 205. Gears 221 and 230 are in fixed positions relative to the pallet and are adapted to rotate about the axis of their respective bars and also are preferably located close to the outward ends of their respective bars.

Housing 250 includes two apertures 251 and 253 which are positioned relative to gears 221 and 230 to provide access to gears 221 and 230 to rotate gears 221 and 230.

In the preferred embodiment, bars 204 and 205 are independently rotated so that slide blocks 217 and 218 may be independently moved. Threaded bar 204 is supported at one end by bushing 206 and at the other end by a seat in end 252 of housing 250. Threaded bar 205 is similarly supported at one end by bushing 207 and at the other end by a seat in end 254 of housing 250, in axial alignment with bar 204.

Arms 214 and 216 are preferably provided with a bearing surface that interacts with an opposing bear-

ing surface of housing 250 at the perimeter of aperture 260. The bearing surface of housing 250 provides support for support members 213 and 215, holds the support members in place, and provides a guide surface so that arms 214 and 216 can move along aperture 260 of housing 250 under the control of positioning unit 300. Because the desired movement of arms 213 and 215 occurs in an unloaded condition, i.e., without a workpiece, a smooth metal to metal sliding contact may be made.

In this regard, the weight of the support arm on the housing bearing surface and the contact between the threaded bars and the sliding blocks create forces that substantially prevent the support members from moving inadvertently or unintentionally, once placed in a desired location by the positioning unit. The frictional forces, are however, overcome by the positioning unit which provides sufficient power to rotate the threaded bars to move the support member or members. When the support members are loaded with a workpiece, the static frictional forces increase, thus further ensuring that the support member will remain in its desired location and support securely the workpiece. Thus, the support member is substantially maintained in the position in which it is left by the positioning unit, whether or not it is carrying a workpiece. In an embodiment where the construction of the pallet would provide a static frictional force larger than is desired, a friction reducing material or composition, e.g., polytetrafluoroethylene, may be interposed between the contacting or bearing surfaces to reduce the forces required to move the support members along the aperture 260 or threaded bars 204 or 205.

Slide blocks 217 and 218 also may be provided with a contoured surface that corresponds to the interior contours of housing 250 so that any rotation of blocks 217 or 218 about threaded bars 204 or 205, as would occur with a weight on the support members, is substantially minimized, to add a static frictional force component, and to reduce or better distribute the load bearing forces on the pallet elements. The latter also will reduce wear on the overall pallet mechanism. However, such contoured surfaces should not have tolerances so tight that it will impair translational movement of blocks 217 or 218 or arms 214 or 216 along the longitude of threaded bars 204 or 205, and hence along housing 250 of pallet 210.

In the preferred embodiment the threaded bars have only a motion imparting function and prevent undesired movement of the support members. Moments derived from external forces are discharged as a couple, where one action is discharged on the longitudinal support bearing surface and the other is discharged on the housing. In an alternative embodiment, the threaded bars may have a load-bearing and guiding function in addition to controlling the movement of the support members.

Pallet 210 may be lifted from a position on a conveyor belt by a lifting means (not shown in FIGS. 8-15) and lifting bores 241 and may include an aperture 40 to provide for lifting workpieces off the support members to a workstation and then lowering the workpieces onto the support members from below pallet 210. Lifting bores 241 assist in the proper alignment of pallet 210 as it is raised and lowered between the conveyor and a workstation or positioning unit 300.

Referring to FIGS. 11-15, positioning unit 300 includes toothed gears 314 and 315 that are disposed on either side of the longitudinal axis of the conveyor that are adapted for passing through apertures 252 and 253 to contact the engage toothed gears 221 and 230 of pallet 210. Referring to FIG. 13, in the preferred embodiment, gears 314 and 315 are arranged to contact gears 221 and 230 at an angle A relative to the vertical axis. Angle A provides for a force component that facilitates insertion of the teeth of the cooperating gears. An angle of contact A of about 50 to about 70 degrees relative to the vertical axis, preferably about 60 degrees, have been found to be satisfactory.

Gears 314 and 315 are mounted on shafts 316 and 317 which are supported by bearings 318 and 319 in housings 320 and 321 of gear arms 330 and 331. On the free ends of shafts 316 and 317 are toothed flywheels 322 and 323, which are connected to motor and reduction gear drives 324 and 325 by belts, thus forming a transmission. The belt transmission provides for delivering the torque to gears 314 and 315 needed to overcome the static frictional forces. Drive units 324 and 325 are connected to one end of side support members 326 and 327, which are fixed to lateral frame plates 328 and 329. The motors are preferably DC motors having a tachometer and encoder for determining and controlling speed and angular position control of the motor drive shaft. Preferred motors include, for example, Parvex model RE 220 motors manufactured in France. The drive and belt transmission units are conventional devices known to those of skill in the art, and accordingly are not discussed further here.

Gear arms 330 and 331 have collar ends 332 and 333 which journal by means of bushes 334 and 335 on external surfaces of side support members 326 and 327. Arms 330 and 331 also are fixed to auxiliary frame plates [(see plate 337 in fig 13)] by means of registering screws 338 and 339. Springs 340 and 341 are interposed between arms 330 and 331 and respective frame plates 336 and 337 in order to have a controllable force and an adapting motion during the engagement phase of gears 221 and 230 of pallet 210 and gears 314 and 315 of positioning unit 300. The adapting motion provides for engagement of the gears before applying motor torque to rotate the gears.

Referring to FIGS. 14 and 15, positioning unit 300 is provided with the ability to determine the relative

location of the support members of a pallet, to compare the determined locations to the desired locations for the next workpiece to be loaded onto the pallet, and to adjust the position of one or more of the support members as necessary. Shaft 342 is aligned with workpiece support arms 214 and 216 of pallet 210 and crosses the conveyor with its ends supported in side plates 328 and 329. Shaft 342 includes two movable sleeves 343 and 344 which have appendages 345 and 346 for correcting to rods of pistons 347 and 348 and linear measurement transducers 349 and 350. Pistons 348 and 347 are connected to frame arms 351 and 352. Linear measurement transducers 349 and 350 are connected to the frame by support means 353 and 354. Such linear transducer devices may be, for example, model no. LCPX, supplied by Penny & Giles, of Blackwood, Glent, UK.

The position of supporting members 213 and 215 of pallet 210 may be determined by positioning unit 300 as follows. Movable sleeves 343 and 344 on shaft 342 are advanced from a predetermined outward position by cylinders 347 and 348. Advance of a given sleeve is stopped when the sleeve appendage contacts the outward surface of the associated support member. A contact sensor on each of appendages 355 and 356 may be used to determine when contact is made.

During the advance of appendages 345 and 346, associated linear transducers 349 and 350 move rigidly with sleeves 343 and 344 and thus provide signals corresponding to the measured or determined distances from the predetermined outward positions to the location of the sleeve. When advance of the sleeve is halted, the signals correspond to the distance between the point of contact of each appendage with a support member and the predetermined position, thus indicating the locations of the supporting members on the pallet. The distance signals, one for each supporting member, are then provided to the microprocessor device that controls the pallet movement and the positioning unit to adjust the support members.

The microprocessor then can process the signals and determine the distance and direction each support member must be translated, if at all, to move the support members from the determined locations to the desired locations for the next workpiece that is to be placed on that pallet. The microprocessor then can send instructions to motor drive units 324 and 325 to rotate accordingly gears 314 and 315 to effect the desired movement. Preferably, the microprocessor converts the measured distances into encoder impulse control signals to be inputted to the motors, which signals are related to the number of turns that the threaded bars 304 and 305 on pallet 210 must rotate. Thus, it is possible that support members 213 and 215 can be moved asynchronously or synchronously in the same or different directions as necessary.

In the preferred illustration of the second embodiment of the invention, pallet 210 is lifted off the conveyor to a predetermined height at which point gears 314 and 315 of positioning unit 300 engages gears 221 and 230 of pallet 210. In an alternate illustration, positioning unit 300 could be lowered onto pallet 210 from above while pallet 210 is advancing on the conveyor, or held in place. In yet another embodiment, because of the nonvertical angle of contact between the gears of the pallet and the positioning unit, the positioning unit could be maintained in horizontal alignment with the pallet to be adjusted and translated horizontally into position.

The means for determining the location of the support members could be incorporated into any embodiment of the invention, for example, the positioning unit of the first embodiment (not shown) by placing a contact sensor on an appendage to a carriage such as a bushing, placing the carriage at an outermost position and moving the carriage inwardly until the carriage appendage contacts the associated support member, more preferably, a portion of the support member configured to cause the carriage to stop in alignment for engagement with the pallet. Then, the positioning unit can engage pallet and make the appropriate adjustment based on the determined distance and the desired location of the support members. Following adjustment and disengagement of the pallet, the carriage would be returned to its outermost position for the next pallet support member.

The second embodiment of the present invention has several advantages over the first embodiment, including, for example, an adjustment mechanism on the pallet that is less susceptible to damage or interference from dirt, less susceptible to wear on the support members in that the forces are exerted on the toothed gears rigidly mounted in the pallet rather than on the support member itself, a design that eliminates the locking means and its complexities, support members that can be moved independently in an improved manner, and, in the event it becomes necessary, support members that can be adjusted manually by rotating the gears fixed on the pallets with a tool such as a screwdriver.

Pallet 10 (or 210) may include an aperture adapted to permit a piston type lifting device for lifting workpiece 17 from pallet 10 (or 210) to a workstation, and then to lower the workpiece back to its rest position for transport. Alternatively the workstation may include gripper means for grasping the workpiece from above to transfer the workpiece to and from the workstation.

One skilled in the art will appreciate that the present invention can be practiced by other than the described embodiments, which are presented for purposes of illustration and not of limitation, and the present invention is limited only by the claims which follow.

Claims

1. An apparatus for the automatic adjustment of pallet workpiece support members (13; 15; 213; 215) in a pallet conveyor production line for workpieces (17) having a conveyor (38) for advancing pallets (10) carrying the workpieces (17); each pallet (10) having a first support member (13, 213) and a second support member (15, 215), translating along a guide (12, 260); characterized in that the apparatus further comprises;

means (35, 36, 204, 205) for translating the first (13, 213) and second (15, 215) support members towards and away from each other along the guide (12, 260) within an extreme range of positions;

a positioning unit (11, 300) having means (33, 34, 314, 315) for engaging said means (35, 36, 204, 205) for translating the first (13, 213) and second (15, 215) support members and means (24, 124, 324) for driving the means (33, 34, 314, 315) for engaging;

means (38) for aligning the means (35, 36, 204, 205) for translating the support members with the means (33, 34, 314, 315) for engaging the means for translating;

and means (8) for operatively connecting the means (33, 34, 314, 315) for engaging with the means (35, 36, 204, 205) for translating.

2. The apparatus according to claim 1 characterised in that it further comprises:

means (20) for locking the first (13) and second (15) support members to respective selected locations on the pallet (10) along the guide (12), said pallet having a first condition wherein the locking means (20) secures the first (13) and second (15) support members to the pallet (10) and a second condition wherein the locking means (20) permits the first (13) and second (15) members to be moved to desired locations along the guide;

said positioning unit (11, 300) having release means (22, 23) for engaging the means for locking (20) the support members and changing the pallet between the first and second conditions.

3. The apparatus according to claim 1 characterised in that the means (8) for operatively connecting the means for engaging with the means for translating are means for moving the pallet (10) and positioning unit (11, 300) into and out of engagement so that in engagement the means (35, 36, 204, 205) for translating and the means (33, 34, 314, 315) for engaging the means (35, 36, 204, 205) for translating are engaged and so that out of engagement the means (35, 36, 204, 205) for

translating and the means (33, 34, 314, 315) for engaging the means for translating are disengaged.

4. The apparatus according to claim 1 wherein the guide (12) of the means (35, 36) for translating the first (13) and second (15) support members further comprises a guide channel slidably receiving the support members for movement therealong and means (20) for locking the first (13) and second (15) support members to respective selected positions along the guide (12), said locking means (20) having a release mechanism (22, 23) for releasing the locking means so that the first (13) and second (15) members may be moved along the guide (12), and wherein said means (33, 34) for engaging the means (35, 36) for translating the first and second support members further comprises a first carriage (30, 127), adapted for engaging one of said first (13) or second (15) support members of the pallet and translating parallel to the guide channel (12) of the pallet and release (22) means for actuating the release mechanism (18, 19) of the pallet to release the first (13) and second (15) support members, and wherein the means (24) for driving the means (33, 34) for engaging further comprises means (25, 32) for driving the first carriage (30, 127) parallel to the guide channel (12) from a first location to a second location within an extreme range of positions.
5. The apparatus according to claim 2 and 4 wherein the support member further comprises a slot adjacent the pallet and the locking means and release mechanism further comprises:
 - a wedge (18), said wedge being adapted for translation;
 - a locking element (20) adapted to fit between said wedge (18) and the slot in a support member; and
 - a spring (19) adapted to urge said wedge (18) against said locking element (20) in the slot, thereby frictionally engaging the support member (13, 15) and pallet (10),
 and wherein the release means of the positioning unit further comprises a pin (22) oriented vertically and slidable along a second guide (32) parallel to the first guide (12) and adapted to contact the wedge (18) to compress the spring (19), thereby disengaging the locking element (20) from the slot of the support member.
6. The apparatus according to claim 5 wherein the locking means (20) further comprises a first locking means associated with the first (13) support member and a second locking means associated with the second (15) support member and where-

in the release means further comprises a first pin (22) and a second pin (23) respectively associated with the first and second locking means (20).

7. The apparatus according to claim 4 wherein each support member (13, 15) further comprises a projection (35, 36) and the carriage (30, 127) further comprises a threaded aperture (28, 126) and a first bushing (33, 129), the first bushing being adapted to engage a projection (35, 36), and wherein the drive means further comprises a first motor (24, 124) and a first screw (25, 125) passing through and engaging the first threaded aperture (28, 126) of the first carriage (30, 127), the first screw (25, 125) being adapted to be controllably rotated by the first motor (24, 124) so that rotation of the first screw will move the first carriage longitudinally along the first screw.
8. The apparatus according to claim 7 wherein the carriage (127) further comprises a second bushing (130) spaced from the first bushing (129), the first bushing (129) being adapted to engage a projection (35) from the first support member (13) and the second bushing (130) being adapted to engage a projection (36) from the second support member (15).
9. The apparatus according to claim 8 wherein the support members (13, 15) are moved one at a time by the carriage (127) engaging first one and then the other of the first or second support members.
10. The apparatus according to claim 7 wherein the positioning unit further comprises:
 - a second carriage (31) having a second threaded aperture (29) and a second bushing (34), the second bushing being adapted to engage a projection (36) on a support means (15); and
 - a second drive means having a second motor (24) and a second screw (27) passing through and engaging the threaded aperture (29) of the second carriage (31), the second screw being adapted to be controllably rotated by the second motor so that rotation of the second screw (27) move the second carriage (31) longitudinally along the second screw (27).
11. The apparatus according to claim 10 wherein the first, and second motors (24) are adapted to move the first and second carriages (30, 31) independently.
12. The apparatus according to claim 1 wherein the first (213) and second (215) support members

- further comprises a threaded surface (217, 218) and wherein the means (204, 205) for translating the first and second support members further comprises a threaded bar (204, 205) extending along and cooperating with said threaded surface (217, 218) and means (221, 230) for rotating the threaded bar (204, 205) relative to the threaded surface to translate the support members (213, 215) along the threaded bar (204, 205), wherein said means (314, 315) for engaging the means (204, 205) for translating further comprise means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar (204, 205), and wherein means (324) for driving the engaging means further comprises means for advancing the means (314, 315) for contacting the threaded bar (204, 205) to translate the support members.
13. The apparatus of claim 12 wherein the threaded surface of the support members (213, 215) further comprises an interiorly threaded passageway (219, 220) and the threaded bar (204, 205) passes therethrough, wherein the means (221, 230) for rotating the threaded bar further comprises a first toothed gear rigidly attached to the threaded bar, and wherein the means (314, 315) for contacting and advancing the threaded bar (204, 205) further comprises a second toothed gear for engaging the first toothed gear, the second toothed gear (314, 315) being connected and controllably rotated by means for driving the engaging means, and wherein the means for moving the pallet and positioning unit into and out of engagement further comprises moving the first toothed gear (221, 230) into and out of engagement of the second toothed gear (314, 315) whereby the axes of rotation of the first and second toothed gears are not vertically or horizontally aligned.
14. The apparatus according to claim 13 wherein the pallet (210) further comprises a housing (250) having a first aperture (260) and a second aperture (251, 253), the housing (250) enclosing the first toothed gear (221, 230), the threaded bar (204, 205), and the threaded surface (217, 218) of the support member, the first aperture (260) extending along the guide in the extreme range of positions of the support members (213, 215) so that the support members extend out of the housing (250) through the first aperture (260) and move along the aperture, the second aperture being arranged proximate to the first toothed gear (221, 230) and adapted for passing the second toothed gear (314, 315) therethrough to engage the first toothed gear when the pallet (210) and positioning unit (300) are in engagement.
15. The apparatus according to claim 12 wherein the threaded bar (204, 205) further comprises a first threaded bar (204) extending along and cooperating with the threaded surface (217) in one of the first (213) or second (215) support members and a second threaded bar (205) extending along and cooperating with the threaded surface (218) of the other support member, wherein the means (221, 230) for rotating the threaded bar further comprises first means (221) for rotating the first threaded bar (204) to translate the one support member and second means (230) for rotating the second threaded bar (205) to translate the other support member, wherein the means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar further comprises first means (314) for contacting the first threaded bar (204) and second means (315) for contacting the second threaded bar (205), and wherein the means (324, 325) for advancing the means (314, 315) for contacting further comprises first means (324) for advancing the first means (314) for contacting the first threaded bar (204) and second means (325) for advancing the second means (315) for contacting the second threaded bar (205), so that the first and second support members (213, 215) may be independently translated relative to each other along the first and second threaded bars (204, 205).
16. The apparatus according to claim 1 wherein the positioning unit (300) further comprises means for determining the location of the first (213) and second (215) support members of the pallet (210) from a predetermined location and means (314, 315) for moving the first and second support members from the determined locations to the desired locations.
17. The apparatus according to claim 16 wherein the means for determining the location of the first and second support members further comprise:
first member (355) associated with a first support member (213) of the pallet and a second member (356) associated with a second support member (215) of the pallet, the first and second members having an outermost position and an innermost position, the outermost position corresponding to the extreme range of motion of the first and second members and the innermost position being inside the outermost position;
means (347, 348) for moving the first member (355) from its outermost position inwardly until it contacts the first support member (213) and for moving the second member (356) until it contacts the second support member (215); and
means (349, 350) for measuring the res-

pective distances between the outermost predetermined locations of the first and second members and the locations where the members contact the support members.

18. The apparatus according to claim 17 wherein the means (347, 348) for moving the first and second members further comprises means for comparing the determined locations of the first and second support members to the desired locations of the first and second support members for the workpiece to be loaded, and means for independently moving the support members from their determined locations to the desired locations.

19. The apparatus according to claim 1 wherein the means for driving (324, 325) is adapted for providing an infinite number of intermediate positions between the extreme range of positions.

20. The apparatus according to claim 1 wherein said positioning unit (300) is positioned along the production line as the pallets advance.

21. The apparatus according to claim 1 wherein the means for driving is computer controlled.

22. The apparatus according to claim 1 wherein the support members (213, 215) are adapted to provide accessibility to the workpieces from above and below so that the workpieces can be lifted from the support members for unloading or transfer to a workstation.

23. The apparatus according to claim 2 wherein said locking means (20) comprises:

a receptacle in the pallet adjacent a support member;

a wedge (18) adapted for translation in a first direction and a second direction in said receptacle;

a locking (20) element located between said wedge (18) and the support member; and

a spring element (19) adapted to urge said wedge (18) in the first direction so that said wedge (18) urges said locking element (20) in frictional contact with the support member to restrain it from translation, wherein said spring element (19) is adapted to be compressed by a force urging said wedge (18) in a second direction so that said locking element (20) does not frictionally restrain the support member from translation.

24. The apparatus according to claim 23 wherein the support further comprises a slot adapted to receive said locking element (20) thereby to increase the frictional force restraining the support member from translating.

25. The apparatus according to claim 2 wherein said locking means comprises:

a receptacle in the support member adjacent the pallet;

a wedge (18) adapted for translation in a first direction and a second direction in said receptacle;

a locking element (20) located between said wedge (18) and said pallet;

a spring element (19) adapted to urge said wedge (18) in the first direction so that said wedge (18) urges said locking element (20) in frictional contact with the pallet to restrain the support member from translation, wherein said spring element (19) is adapted further to be compressed by a force urging said wedge (18) in the second direction so that said locking element (20) does not frictionally restrain the support member from translation.

26. The apparatus according to claim 25 wherein the pallet further comprises a slot adapted to receive said locking element (20) thereby to increase the frictional force restraining the support member from translating.

27. The apparatus according to claims 16 and 17 wherein the means for determining the location of a first and second members on a pallet further comprises:

a shaft (342) arranged proximate to and in alignment with the first and second support members;

a first (343) and a second (344) movable sleeve mounted on the shaft (342), the first movable sleeve (343) being associated with the first support member (213) and having a first projection, the second movable sleeve (344) being associated with the second support member (215) and having a second projection;

first means (347) for moving the first sleeve (343) along the shaft (342) between an outermost position and an innermost position, said first means (347) having a stop means so that when the first sleeve (343) is being moved from its outermost position toward its innermost position and contacts the first support member (213) it stops movement of the first sleeve (343);

second means (348) for moving the second sleeve (345) along the shaft (342) between an outermost position and an innermost position, said second means (348) having a stop means so that when the second sleeve (345) is being moved from its outermost position toward its innermost position and contacts the second support member (215) it stops movement of the second sleeve (345);

means (349) for measuring the distance

between the location of the first sleeve (343) and its predetermined location;

means (350) for measuring the distance between the location of the second sleeve (345) and its predetermined location; and

means for determining the location of the first (213) and second (215) support members relative to the outermost locations of the first and second sleeves (343, 345) when the inward advancement of the first and second sleeves has stopped.

28. The apparatus according to claim 1 wherein the pallet comprises:

a base plate (9) for traveling on the conveyor (38), said plate (9) having an aperture (40) for passing therethrough the means for lifting a workpiece off the pallet (10, 210), and

support members (13, 15, 213, 215) for supporting a workpiece (17), said support members being secured to said plate (9) so that the workpiece (17) being supported by the support members is suspended above the aperture (40).

29. The apparatus according to claim 28 further comprising:

lifting means (8) for raising and lowering a workpiece (17) off or onto said support member of the pallet, said lifting means (8) passing through said aperture (40) of the pallet to raise or lower the workpiece (17) off or onto said support member.

30. The apparatus according to claim 29 wherein said means (8) for lifting a workpiece (17) further comprises a piston-type lifting device.

31. The apparatus according to claim 29 wherein said support member (13, 15, 213, 215) is releasably secured to the pallet (10, 210) by an automatic positioning means (11, 300) for adjusting the position of said support member relative to said aperture so that said support member can be moved to support workpieces having different dimensions.

32. Method for the automatic adjustment of pallet workpiece support members in a pallet conveyor production line for workpieces having different dimensions including a pallet (10, 210) having a first support member (13, 213), a second support member (15, 215), a guide (12), and means (35, 36, 204, 205) for translating the first and second support members towards and away from each other along the guide (12) within an extreme range of positions, a positioning unit (11, 300) having a means (33, 34, 314, 315) for engaging said means (35, 36, 204, 205) for translating the first

and second support members and a means (24, 124) for driving the means for engaging; the method for adjusting the distance between a first and a second support member of a pallet comprising the steps of:

(a) moving the pallet (10, 210) into alignment with the positioning means (11, 300) so that the means (35, 36, 204, 205) for translating the support members (13, 15, 213, 215) and the means (33, 34, 314, 315) for engaging the means for translating the support members are aligned;

(b) actuating the means (24, 124) for driving the means (33, 34, 314, 315) for engaging in response to the dimensions of the selected workpiece, so that the first and second support members are moved relative to each other to a desired location; and

(c) moving the pallet (10, 210) and positioning means (11, 300) apart so that the first and second support members are maintained in place on the pallet in the desired locations.

33. The method of claim 32 in which the engagement of the means for translating (35, 36, 204, 205) is achieved by moving the pallet (10, 210) and positioning means (11, 300) relative to each other so that the means for translating (35, 36, 204, 205) the support members and the means for engaging (33, 34, 314, 315) the means for translating are engaged.

34. The method of claim 32 wherein the pallet has means (20) for locking the first (13) and second (15) support members to respective selected positions along the guide (12), said locking means (20) having a release mechanism (22, 23) so that the first (13) and second (15) members may be moved along the guide (12), said positioning unit (11, 300) being disposed adjacent the conveyor (38) and having a release means (22, 23) for actuating the release mechanism (18, 19) of the pallet for releasing the first and second members, a first carriage (30) and a second carriage (31) adapted respectively for engaging the first and second support members of the pallet, and first and second drive means (24) for respectively translating the first and second carriages, parallel to the first guide (12) of the pallet within an extreme range of positions, and means for moving the pallet (10, 210) and positioning unit (11, 300) relative to each other, a method for adjusting the distance between a first and second support member of the pallet further comprising: moving the pallet under the positioning unit (11, 300);

moving the first (30) and second (31) carriages to respective first and second posi-

tions associated with the positions of the first (13) and second (15) support members on the pallet; moving the pallet (10) and positioning unit (11, 300) together so that the release means (22, 23) contacts the release mechanism (18, 19), thereby releasing the locking means (20), and so that the first (30) and second (31) carriages respectively engage the first (13) and second (15) support members;

actuating the first and second drive means (24) in response to the dimensions of the selected workpiece (17) thereby moving the first (30) and second (31) carriages and the first (13) and second (15) support members to a respective third and fourth positions for the selected workpiece dimensions; and

moving the pallet (10) and positioning unit (11) apart so that the release means (22, 23) disengages from the release mechanism (18, 19), thereby locking the first (13) and second (15) support members in place.

35. The method of claims 32 and 33 wherein the pallet (10) further includes a means (20) for locking the first (13) and second (15) support members to respective selected positions along the guide (12), the locking means (20) having a release mechanism (18, 19) so that the first and second members may be moved along the guide, and wherein the positioning unit (11) further includes a release means (22, 23) for actuating the release mechanism (18, 19) for releasing the first and second support members and having a first carriage (30, 127) adapted for engaging one of the first or second support members (13, 15) of a pallet (10), and drive means (24) for translating the first carriage parallel to the guide (12) of the pallet, the method further comprising:

moving the carriage (30, 127) to a first position associated with the position of one of the first or second support members;

moving the pallet (10) and positioning unit (11) together so that the release means (22, 23) contacts the release mechanism (18, 19), thereby releasing the locking means (20), and

step (b) further comprising actuating the drive means (24, 124) in response to the dimensions of the selected workpieces (17), thereby moving the carriage (30, 127) and the one of the first or second support members to a second position; and

step (c) further comprising disengaging the release means (22, 23) from the release mechanism (18, 19) thereby locking the first (13) and second (15) support members in place.

36. The method of claim 35 further comprising the

steps of:

moving the first carriage (30, 127) to a third position associated with the location of the other of the first or second support members,

moving the pallet (10) and positioning unit (11) together so that the release means (22, 23) contacts the release mechanism (18, 19), thereby releasing the locking means (20), and so that the carriage (30, 127) engages the other of the first or second support members;

actuating the drive means (24, 124) in response to the dimensions of the selected workpiece (17), thereby moving the carriage (30, 127) and the other of the first or second support members to the desired fourth position; and

moving the pallet (10) and positioning unit (11) apart so that the release means (22, 23) disengages from the release mechanism (18, 19), thereby locking the first and second support members in place.

37. The method of claims 32 and 33 wherein the first (213) and second (215) support members have a threaded surface (217, 218), the means (35, 36) for translating the first and second support members includes a threaded bar (204, 205) extending along and cooperating with said threaded surfaces (217, 218) and a means (221, 230) for rotating the threaded bar (204, 205) relative to the threaded surfaces to translate the support members along the bar, wherein the means (33, 34) for engaging the means (35, 36) for translating includes a means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar, and wherein means (324) for driving the engaging means includes threaded bar to translate the support members relative to one another, the method comprising the steps of engaging the means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar on the positioning unit (300) with the means (221, 230) for rotating the threaded bar on the pallet.

step (a) further comprising moving the pallet (210) into alignment with the positioning unit (300) so that the means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar (204, 205) on the positioning unit (300) is aligned with the means (221, 230) for rotating the threaded bar on the pallet;

step (b) further comprising and rotating the threaded bar in response to the dimensions of the selected workpiece (17), thereby moving the first and second support members relative to each other to a desired location; and

step (c) further comprising disengaging the means (314, 315) for contacting and rotating the threaded bar (204, 205) on the positioning unit (300) with the means (221, 230) for rotating the threaded bar on the pallet so that the first and

second support members are maintained in place on the pallet in the desired locations.

38. The method of claim 37 wherein the threaded bar includes a first threaded bar (204) extending along and cooperating with the threaded surface (217) of one of the first or second support members (213, 215) and a second threaded bar (205) extending along and cooperating with the threaded surface (218) of the other support member, wherein the means for rotating the threaded bar includes a first means (221) for rotating the first threaded bar (204) to translate the one support member and second means (230) for rotating the second threaded bar (205) to translate the other support member, wherein the means for contacting and rotating the threaded bar includes a first means (314) for contacting the first threaded bar (204) and second means (315) for contacting the second threaded bar (205), and wherein the means (324, 325) for advancing the means (314, 315) for contacting included a first means (324) for advancing the first means (314) for contacting the first threaded bar (204) and second means (325) for advancing the second means (325) for contacting the second threaded bar (205), so that the first and second support members may be independently translated relative to each other along the first and second bars (204, 205), the method comprising the steps of engaging the first and second means (314, 315) for contacting and rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the positioning unit (300) with the first and second means (221, 230) for rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the pallet, step (a) further comprising moving the pallet (210) into alignment with the positioning unit (300) so that the first and second means (314, 315) for contacting and rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the positioning unit (300) are aligned with the first and second means (221, 230) for rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the pallet (210); step (b) further comprising rotating the first and second threaded bars (204, 205) in response to the dimensions of the selected workpiece (17), thereby moving independently the first and second support members relative to each other to desired locations corresponding to the workpiece dimensions; and step (c) further comprising disengaging the first and second means (314, 315) for contacting and rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the positioning unit (300) with the first and second means (221, 230) for rotating the first and second threaded bars (204, 205) on the pallet (210) so that the first and second sup-

port members (213, 215) are maintained in place on the pallet in the desired locations.

39. The method of claims 32 and 33 further comprising the step of determining the position of the first and second support members (213, 215) relative to a first and second predetermined locations.
40. The method of claims 32 and 39 wherein the positioning unit includes a first member (355) associated with a first support member (213) of the pallet and a second member (356) associated with a second support member (215) of the pallet, the first and second members having an outermost position and an innermost position, the outermost position corresponding to the extreme range of motion of the first and second members (355, 356) and the innermost position being inside the outermost position, and a means (347, 348) for moving the first member (355) and the second member (356), the method further comprising:
- placing the first and second members (355, 356) at their respective outermost positions prior to step (a);
 - moving the first member (355) inwardly from its outermost position until it contacts the first support member (213), thereby defining a first distance measured between the predetermined position and the location of the first support member; and
 - moving the second member (356) inwardly from its outermost position until it contacts the second support member (215), thereby defining a second distance measured between the predetermined position and the location of the first support member, whereby the first and second determined distances define the location of the first and second support members (213, 215) prior to adjustment.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur selbsttätigen Einstellung von auf Werkstückpaletten angeordneten Tragkörpern (13, 15, 213, 215) in einer Palettenförderer-Fertigungsstrasse für Werkstücke (17), mit einem Förderer (38) für sich vorwärtsbewegende Paletten (10), wobei jede Palette (10) einen ersten Tragkörper (13, 213) und einen zweiten Tragkörper (15, 215), welche sich längs einer Führung (12, 260) verschieben, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung weiter aufweist:
- Mittel zum Bewegen (35, 36, 204, 205) des ersten (13, 213) und des zweiten Tragkörpers (15, 215) gegeneinander zu und von einander weg längs der Führung (12, 260) innerhalb ei-

- n s Extr mber iches von Stellungen;
 – eine Positionierungseinheit (11, 300) mit
 Mitteln (33, 34, 314, 315), welche zum Einrasten mit d n genannten Mitt ln (35, 36, 204, 205) zum Bewegen des ersten (13, 213) und
 des zweiten Tragkörpers (15, 215) bestimmt
 sind, sowie mit Mitteln (24, 124, 324) zum Antreiben der Betätigungsmittel (33, 34, 314, 315);
 – Mittel (38) zum axialen Ausrichten der Mittel
 (35, 36, 204, 205) zum Bewegen der Tragkörper, welche Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungsmitteln aufweisen;
 und
 – Mittel (8) zum betriebsmässigen Verbinden
 der Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit
 den Bewegungsmitteln (35, 36, 204, 205).
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiter Mittel (20) zum Verriegeln des ersten (13) und des zweiten Tragkörpers (15) in bestimmten ausgewählten Stellungen auf der Palette (10 längs einer Führung (12) aufweist; wobei
- die genannte Palette einen ersten Zustand aufweist, in welchem die Verriegelungsmittel (20) den ersten (13) und den zweiten Tragkörper (15) auf der Palette festklemmen, und einen zweiten Zustand aufweist, in welchem die Verriegelungsmittel (20) das Bewegen des ersten (13) und des zweiten Tragkörpers (15) längs der Führung in die gewünschten Stellungen erlauben; und
 - die genannte Positionierungseinheit (11, 300) Freigabemittel (22, 23) aufweist, welche dazu bestimmt sind, mit den Mitteln (20) zum Verriegeln der Trägerkörper einzurasten und die Palette zwischen dem ersten und dem zweiten Zustand zu wechseln.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (8) zum betriebsmässigen Verbinden der Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungsmitteln (35, 36, 204, 205) Mittel zum Bewegen der Palette (10) und der Positionierungseinheit (11, 300) in den Eingriff und aus ihm heraus sind, derart, dass:
- im Eingriff die Bewegungsmittel (35, 36, 204, 205) und die Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungsmitteln (35, 36, 204, 205) ineinander eingreifen, und
 - ausser Eingriff die Bewegungsmittel (35, 36, 204, 205) und die Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den B w ungsmitteln (35, 36, 204, 205) ausser Eingriff sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, worin:
- die Führung (12) der Mittel (35, 36) zum B -
- wegen des ersten (13) und des zweiten Tragkörpers (15) weit r aufw is n:
- einen Führungskanal, w lcher die Tragkörper gleitend aufnimmt, um sie längss - its zu führen; und
 - Mittel (20) zum Verriegeln des ersten (13) und des zweiten Tragkörpers (15) in besonderen, ausgewählten Stellungen längs der Führung (12);
 - die Verriegelungsmittel (20) einen Freigabemechanismus (22, 23) zur Freigabe der Verriegelungsmittel aufweist, derart, dass der erste (13) und der zweite Tragkörper (15) längs der Führung (12) bewegt werden können;
 - die genannten Mittel (33, 34) zum Einrasten mit den Mittel (35, 36) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers weiter aufweisen:
 - einen ersten Wagen (30, 127), welcher für die Betätigung des einen der genannten ersten (13) oder zweiten (15) Tragkörper der Palette ausgelegt ist und sich parallel zum Führungskanal (12) der Palette (10) bewegt; und
 - Freigabemittel (22) zur Betätigung des Freigabemechanismus (18, 19) der Palette, um den ersten (13) und den zweiten Tragkörper freizugeben;
 - die Mittel (24) zum Antrieb der Betätigungsmittel (33, 34) weiter Mittel (25, 32) aufweist zum Antrieb des ersten Wagens (30, 127) parallel zu einem Führungskanal (12) von einer ersten Stellung zu einer zweiten Stellung innerhalb eines Extrembereiches von Stellungen.
5. Erfindung nach den Ansprüchen 2 und 4, worin:
- der Tragkörper weiter einen angrenzend an die Palette angeordneten Schlitz aufweist; und
 - die Verriegelungsmittel weiter aufweisen:
 - einen Keil (18), welcher für eine Verschiebung ausgebildet ist;
 - ein Verriegelungselement (20), welches so ausgebildet ist, dass es zwischen den genannten Keil (18) und den Schlitz im Tragkörper passt; und
 - eine Feder (19), welche so ausgebildet ist, dass sie den genannten Keil (18) gegen das genannte Verriegelungselement (20) im Schlitz drückt und dabei den Tragkörper (13, 15) und die Palette (10) reibungsschlüssig verbindet;
 - die Fr igabemittel der Positionierungseinheitw it r inen Stift (22) aufw isen, welch r vertikal und gleitend längs ein r zweiten Führung (32) parallel zur ersten Führung (12)

- orientiert und so ausgebildet ist, dass er den Keil (18) berührt, um die Feder (19) zusammenzudrücken und dabei das Verriegelungselement (20) vom Schlitz des Tragkörpers auszukuppeln. 5
6. Erfindung nach Anspruch 5, worin:
- die Verriegelungsmittel (20) weiter aufweisen:
 - erste Verriegelungsmittel, welche dem ersten Tragkörper (13) zugeordnet sind; und 10
 - zweite Verriegelungsmittel, welche dem zweiten Tragkörper (15) zugeordnet sind; 15
 - die Freigabemittel weiter einen ersten Stift (22) und einen zweiten Stift (23) aufweisen, welche dem ersten bzw. dem zweiten Verriegelungsmittel (20) zugeordnet sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 4, worin: 20
- jeder Tragkörper (13, 15) weiter einen Vorsprung (35, 36) aufweist;
 - der Wagen (30, 127) weiter aufweist:
 - eine Gewindeöffnung (28, 126); und
 - eine erste Buchse (33, 129), welche so ausgebildet ist, dass sie mit einem Vorsprung (35, 36) einrasten kann; 25
 - die Antriebsmittel weiter aufweisen:
 - einen ersten Motor (24, 124); und
 - eine erste Schraube (25, 125), welche durch die erste Gewindeöffnung (28, 126) des ersten Wagens (30, 127) durchtritt und in diese einrastet, und welche so ausgebildet ist, dass sie durch den ersten Motor (24, 124) gesteuert gedreht werden kann, derart, dass die Drehung der ersten Schraube den ersten Wagen längs der ersten Schraube bewegt. 30
8. Einrichtung nach Anspruch 7, worin: 40
- der Wagen (127) weiter eine von der ersten Buchse (129) entfernt angeordnete Zweite Buchse (130) aufweist;
 - die erste Buchse (129) so ausgebildet ist, dass sie in einen Vorsprung (35) des ersten Tragkörpers (13) einrasten kann; und 45
 - die zweite Buchse (130) so ausgebildet ist, dass sie in einen Vorsprung (36) des zweiten Tragkörpers (15) einrasten kann. 50
9. Einrichtung nach Anspruch 8, worin die Tragkörper (13, 15) einer nach dem anderen durch den Wagen (127) bewegt werden, welcher zuerst mit dem einen und dann mit dem anderen der ersten und zweiten Tragkörper einrastet. 55
10. Einrichtung nach Anspruch 7, worin die Positionierungseinheit weiter aufweist:
- einen zweiten Wagen (31) mit einer zweiten Gewindeöffnung (29) und einer zweiten Buchse (34), welche so ausgebildet ist, dass sie mit einem Vorsprung (36) auf dem Tragkörper (15) einrasten kann; und
 - zweite Antriebsmittel mit einem zweiten Motor (24) und einer zweiten Schraube (27), welche durch die zweite Gewindeöffnung (29) des zweiten Wagens (31) durchtritt und in diese einrastet, und welche so ausgebildet ist, dass sie durch den zweiten Motor (24) gesteuert gedreht werden kann, derart, dass die Drehung der zweiten Schraube (27) den zweiten Wagen (31) längs der zweiten Schraube (27) bewegt.
11. Einrichtung nach Anspruch 10, worin der erste und der zweite Motor (24) so ausgebildet sind, dass sie den ersten und den zweiten Wagen (30, 31) unabhängig voneinander bewegen können.
12. Einrichtung nach Anspruch 1, worin:
- der erste (213) und der zweite (214) Tragkörper eine Gewindeoberfläche (217, 218) aufweisen; und
 - die Mittel (204, 205) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers weiter aufweisen:
 - eine Gewindestange (204, 205), welche sich längs der genannten Gewindeoberfläche (217, 218) erstreckt und mit ihr zusammenarbeitet; und
 - Mittel (221, 230) zum Drehen der Gewindestange (204, 205) gegenüber der Gewindeoberfläche, um die Tragkörper (213, 215) längs der Gewindestange (204, 205) zu verschieben;
 - die genannten Mittel (314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungsmitteln (204, 205) weiter Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange (204, 205) aufweisen; und
 - die Mittel (324) zum Antrieb der Einrastmittel weiter Mittel (314, 315) zum Berühren der Gewindestange (204) aufweist, um die Tragkörper zu verschieben.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, worin:
- die Gewindeoberfläche der Tragkörper (213, 215) weiter einen Gewindedurchgang (219, 220) mit Innengewinde aufweist, durch welchen die Gewindestange (204, 205) hindurchgeht;
 - die Mittel (221, 230) zum Drehen der Gewindestange weiter ein mit der Gewindestange fest verbundenes erstes Zahnrad aufweisen;
 - die Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange (204, 205) ein zwei-

- t s Zahnrad zum Einrasten mit dem ersten Zahnrad aufweist;
 – das zweite Zahnrad (314, 315) mit Mitteln zum Antrieb der Rastmittel verbunden ist und durch diese gesteuert gedreht wird; und
 – die Mittel zum Bewegen der Palette und der Positionierungseinheit in die Einraststellung und aus dieser heraus weitere Mittel zum Bewegen des ersten Zahnrades (221, 230) in die Einraststellung mit dem zweiten Zahnrad (314, 315) und aus dieser heraus aufweist, wobei die Rotationsachsen des ersten und des zweiten Zahnrades nicht vertikal oder horizontal ausgerichtet sind.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, worin:
 – die Palette (210) weiter ein Gehäuse (250) mit einer ersten Öffnung (260) und einer zweiten Öffnung (251, 253) aufweist, welches das erste Zahnrad (221, 230), die Gewindestange (204, 205) und die Gewindeoberfläche (217, 218) des Tragkörpers umschließt;
 – die erste Öffnung (260) sich längs der Führung in den extremen Bereich von Stellungen der Tragkörper (213, 215) erstreckt, derart, dass die Tragkörper sich durch die erste Öffnung (260) aus dem Gehäuse (250) heraus erstrecken und sich längs der Öffnung bewegen; und
 – die zweite Öffnung in der Nähe der ersten Zahnades (221, 230) angeordnet und so ausgebildet ist, dass sich das zweite Zahnrad (314, 315) durch dieselbe durchtreten kann, um in das erste Zahnrad einrasten zu können, wenn die Palette (210) und die Positionierungseinheit (300) eingerastet sind.
15. Einrichtung nach Anspruch 12, worin:
 – die Gewindestangen (204, 205) weiter aufweisen:
 – eine erste Gewindestange (204), welche sich längs der Gewindeoberfläche (217) in einem der ersten (213) oder zweiten (215) Tragkörper erstreckt und mit dieser zusammenarbeitet; und
 – eine zweite Gewindestange (205), welche sich längs der Gewindeoberfläche (218) des anderen Tragkörpers erstreckt und mit dieser zusammenarbeitet;
 – die Mittel (221, 230) zum Drehen der Gewindestange weiter aufweisen:
 – erste Mittel (221) zum Drehen der ersten Gewindestange (204), um den einen der Tragkörper zu verschieben; und
 – zweite Mittel (230) zum Drehen der zweiten Gewindestange (205), um den anderen Tragkörper zu verschieben;
 – die Mittel (314, 315) zum Berühren und Drücken

- den der Gewindestange weiter aufweisen:
 – erste Mittel (314) zum Berühren der ersten Gewindestange (204); und
 – zweite Mittel (315) zum Berühren der zweiten Gewindestange (205);
 – die Mittel (324, 325) zum Verschieben der Berührungsmittel (314, 315) weiter aufweisen:
 – erste Mittel (324) zum Verschieben der ersten Mittel (314) zum Berühren der ersten Gewindestange (204); und
 – zweite Mittel (325) zum Verschieben der zweiten Mittel (315) zum Berühren der zweiten Gewindestange (205);
 – derart, dass der erste und der zweite Tragkörper (213, 215) unabhängig voneinander relativ zueinander längs der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) bewegt werden können.
16. Einrichtung nach Anspruch 1, worin die Positionierungseinheit (300) weiter aufweist:
 – Mittel zum Bestimmen der Stellung des ersten (213) und des zweiten (215) Tragkörpers der Palette (210) bezüglich der vorbestimmten Stellung; und
 – Mittel (314, 315) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers von den vorbestimmten Stellungen in die gewünschten Stellungen.
17. Einrichtung nach Anspruch 16, worin die Mittel zum Bestimmen der Stellung des ersten und des zweiten Tragkörpers weiter aufweisen:
 – ein erstes Glied (355), welches einem ersten Tragkörper (213) der Palette zugeordnet ist; und
 – ein zweites Glied (356), welches einem zweiten Tragkörper (215) der Palette zugeordnet ist;
 – wobei das erste und das zweite Glied eine äusserste und eine innerste Stellung aufweisen, von denen die äusserste Stellung dem Extrembereich der Bewegung der ersten und des zweiten Gliedes entspricht und die innerste Stellung sich innerhalb der äussersten Stellung befindet;
 – Mittel (347, 348) zum Bewegen des ersten Gliedes (355) von seiner äussersten Stellung einwärts, bis es den ersten Tragkörper (213) berührt, und zum Bewegen des zweiten Gliedes (356), bis es den zweiten Tragkörper (215) berührt; sowie
 – Mittel (349, 350) zum Messen der Distanzen zwischen den äussersten vorbestimmten Stellungen des ersten und des zweiten Gliedes und den Stellungen, in denen die Glieder der Tragkörper berührt werden.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, worin die Mittel (347, 348) zum B wegen des ersten und des zweiten Gliedes weiter aufweisen:
 – Mittel zum Vergleichen der vorbestimmten Stellungen des ersten und des zweiten Tragkörpers mit den gewünschten Stellungen des ersten und des zweiten Tragkörpers für das zu ladende Werkstück; und
 – Mittel zum unabhängigen Bewegen der Tragkörper von ihren vorbestimmten Stellungen in die gewünschten Stellungen.
19. Einrichtung nach Anspruch 1, worin die Antriebsmittel (324, 325) so ausgebildet sind, dass sie eine unbestimmte Anzahl von Zwischenstellungen innerhalb des Extrembereiches von Stellungen ansteuern können.
20. Einrichtung nach Anspruch 1, worin die genannte Positionierungseinheit (300) entsprechend der Vorbewegung der Paletten längs der Fertigungsstrasse positioniert ist.
21. Einrichtung nach Anspruch 1, worin die Antriebsmittel computergesteuert sind.
22. Einrichtung nach Anspruch 1, worin die Tragkörper (213, 215) so ausgebildet sind, dass sie Zugang zum Werkstück von oben und unten gewähren, derart, dass das Werkstück zur Entladung oder Überführung zu einer Bearbeitungsstation von den Tragkörpern abgehoben werden kann.
23. Einrichtung nach Anspruch 2, worin:
 – die genannten Verriegelungsmittel aufweisen:
 – ein benachbart zu einem Tragkörper angeordnetes Behältnis;
 – einen Keil (18), welcher so ausgebildet ist, dass er im genannten Behältnis in einer ersten und einer zweiten Richtung bewegt werden kann;
 – ein zwischen dem genannten Keil (18) und dem Tragkörper angeordnetes Verriegelungselement (20); und
 – ein Federelement (19), welches so ausgebildet ist, dass es den genannten Keil (18) in die erste Richtung drücken kann, derart dass der genannte Keil (18) das genannte Verriegelungselement (20) in Reibungsberührung mit dem Tragkörper drückt, um es an einer Verschiebung zu hindern; und
 – das genannte Federelement (19) so ausgebildet ist, dass es durch eine auf den genannten Keil (18) einwirkende Kraft in eine zweite Richtung gedrückt werden kann, derart, dass das genannte Verriegelungselement (20) den Tragkörper nicht durch Reibung an einer Verschiebung hindert.
24. Einrichtung nach Anspruch 23, worin der Tragkörper weiter einen Schlitz aufweist, welcher so ausgebildet ist, dass es das genannte Verriegelungselement (20) aufnehmen kann und dabei die Reibungskraft, welche den Tragkörper an der Verschiebung hindert, verstärkt.
25. Einrichtung nach Anspruch 2, worin:
 – die genannten Verriegelungsmittel aufweisen:
 – ein benachbart zu einem Tragkörper angeordnetes Behältnis;
 – einen Keil (18), welcher so ausgebildet ist, dass er im genannten Behältnis in einer ersten und einer zweiten Richtung bewegt werden kann;
 – ein zwischen dem genannten Keil (18) und der genannten Palette angeordnetes Verriegelungselement (20); und
 – ein Federelement (19), welches so ausgebildet ist, dass es den genannten Keil (18) in die erste Richtung drücken kann, derart, dass der genannte Keil (18) das genannte Verriegelungselement (20) in Reibungsberührung mit der Palette drückt, um den Tragkörper an einer Verschiebung zu hindern; und
 – das genannte Federelement (19) weiter so ausgebildet ist, dass es durch eine auf den genannten Keil (18) einwirkende Kraft in eine zweite Richtung gedrückt werden kann, derart, dass das genannte Verriegelungselement (20) den Tragkörper nicht durch Reibung an einer Verschiebung hindert.
26. Einrichtung nach Anspruch 25, worin die Palette weiter einen Schlitz aufweist, welcher so ausgebildet ist, dass es das genannte Verriegelungselement (20) aufnehmen kann und dabei die Reibungskraft, welche den Tragkörper an der Verschiebung hindert, verstärkt.
27. Einrichtung nach den Ansprüchen 16 und 17, worin die Mittel zur Bestimmung der Stellung des ersten und des zweiten Gliedes auf der Palette weiter aufweisen:
 – eine Welle (342), welche in der Nähe des ersten und des zweiten Tragkörpers angeordnet und auf diese ausgerichtet ist;
 – eine erste (343) und eine zweite (344) Büchse, welche auf der Welle (342) beweglich angeordnet sind, von denen die erste beweglich Büchse (343) dem ersten Tragkörper (213) zugeordnet und mit einem ersten

- Vorsprung versehen ist, und die zweite bewegliche Büchse (344) dem zweiten Tragkörper (215) zugeordnet und mit einem zweiten Vorsprung versehen ist;
- erste Mittel (347) zum Bewegen der ersten Büchse (343) längs der Welle (342) zwischen einer äussersten und einer innersten Stellung, wobei die genannten ersten Mittel (347) Stoppmittel aufweisen, derart dass, wenn die erste Büchse (343) von ihrer äussersten Stellung gegen ihre innerste Stellung bewegt wird und den ersten Tragkörper (213) berührt, diese die Bewegung der ersten Büchse (343) stoppen;
 - zweite Mittel (348) zum Bewegen der zweiten Büchse (344) längs der Welle (342) zwischen einer äussersten und einer innersten Stellung, wobei die genannten zweiten Mittel (348) welche Stoppmittel aufweisen, derart dass, wenn die zweite Büchse (344) von ihrer äussersten Stellung gegen ihre innerste Stellung bewegt wird und den zweiten Tragkörper (215) berührt, diese die Bewegung der zweiten Büchse (344) stoppen;
 - Mittel (349) zum Messen der Distanz zwischen der Stellung der ersten Büchse (343) und ihrer vorbestimmten Stellung;
 - Mittel (350) zum Messen der Distanz zwischen der Stellung der zweiten Büchse (344) und ihrer vorbestimmten Stellung; sowie
 - Mittel zum Bestimmen der Stellung des ersten (213) und des zweiten (215) Tragkörpers bezüglich den äussersten Stellungen der ersten und der zweiten Büchse (343, 344), wenn die Einwärtsvorrücken der ersten und der zweiten Büchse gestoppt ist.
- 28.** Einrichtung nach Anspruch 1, worin die Palette aufweist:
- eine Grundplatte (9) für die Bewegung auf dem Förderer (38), welche eine Öffnung (40) für den Durchtritt der Mittel zum Abheben der Werkstücke von der Palette (10, 210) aufweist; und
 - Tragkörper (13, 15, 213, 215) zum Tragen eines Werkstückes (17), welches an der genannten Grundplatte (9) befestigt sind, derart, dass das durch die Tragkörper getragene Werkstück (17) über der Öffnung (40) aufgehängt ist.
- 29.** Einrichtung nach Anspruch 28, welche weiter aufweist:
- Hebelmittel (8) zum Abheben und Absenken eines Werkstückes (17) von bzw. auf den genannten Tragkörper der Palette, welcher durch die genannte Öffnung (40) der Palette durchgreifen, um das Werkstück (17) vom genannten

Tragkörper abzuheben bzw. auf denselben abzusenken.

- 30.** Einrichtung nach Anspruch 29, worin die genannten Mittel (8) zum Heben eines Werkstückes (17) weiter eine Hebevorrichtung vom Kolben-Typ aufweisen.
- 31.** Einrichtung nach Anspruch 29, worin der genannte Tragkörper (13, 15, 213, 215) mittels automatischen Positionierungsmitteln (11, 300) lösbar an der Palette (10, 210) befestigt ist, um die Stellung der genannten Tragkörpers bezüglich der genannten Öffnung einzustellen, derart, dass die genannten Tragkörper so bewegt werden können, dass sie Werkstücke mit verschiedenen Abmessungen tragen können.
- 32.** Verfahren zur selbsttätigen Einstellung von auf Werkstückpaletten angeordneten Tragkörpern in einer Palettenförderer-Fertigungsstrasse auf Werkstücke mit verschiedenen Abmessungen, wobei diese aufweist:
- eine Palette (10, 210) mit einem ersten Tragkörper (13, 213), einem zweiten Tragkörper (15, 215), einer Führung (12) und Mitteln (35, 36, 204, 205) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers gegeneinander und voneinander weg längs der Führung (12) innerhalb eines Extrembereiches von Stellungen;
 - eine Positionierungseinheit (11, 300) mit Mitteln (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den genannten Mitteln (35, 36, 204, 205) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers und mit Mitteln (24, 124) zum Antrieb der Einrastmittel;
- wobei das Verfahren zum Einstellen des Abstandes zwischen einem ersten und einem zweiten Tragkörper einer Palette folgende Schritte aufweist:
- (a) Bewegen der Palette (10, 210) in axiale Ausrichtung mit den Positionierungsmitteln (11, 300), derart, dass die Mittel (35, 36, 204, 205) zum Bewegen der Tragkörper (13, 15, 213, 215) und die Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Mitteln (35, 36, 204, 205) zum Bewegen der Tragkörper axial ausgerichtet sind;
 - (b) Betätigen der Mittel (24, 124) zum Antrieb der Einrastmittel (33, 34, 314, 315) in Abhängigkeit von den Abmessungen des gewählten Werkstückes, derart, dass der erste und der zweite Tragkörper relativ zueinander in die gewünschte Stellung bewegt werden; und
 - (c) Ausfahren wegen der Palette (10, 210) und der Positionierungsmittel (11, 300), derart, dass der erste und der zweite Tragkörper

auf der Palette in den gewünschten Stellung
gehalten werden.

33. Verfahren nach Anspruch 32, bei welchem das
Einrasten der Bewegungsmittel (35, 36, 204, 205) 5
durch Bewegen der Palette (10, 210) und der Po-
sitionierungsmittel (11, 300) relativ zueinander
erfolgt, derart, dass die Mittel (35, 36, 204, 205)
zum Bewegen der Tragkörper und die Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungs- 10
mitteln einrasten.

34. Verfahren nach Anspruch 32, bei welchem:

- die Palette aufweist:
 - Mittel (20) zum Verriegeln des ersten 15
(13) und des zweiten (15) Tragkörpers in
ausgewählten Stellungen längs der Füh-
rung (12); wobei:
 - die genannten Verriegelungsmittel 20
(20) einen Freigabemechanismus (22, 23) aufweisen, derart, dass der erste
(13) und der zweite (15) Tragkörper 20
längs der Führung (12) bewegt werden
können; und
 - die genannte Positionierungseinheit 25
(11, 300) neben dem Förderer (38) an-
geordnet ist und Freigabemittel (22, 23) zur Betätigung eines Freigabeme-
chanismus (18, 19) der Palette auf-
weist, um den ersten und den zweiten 30
Tragkörper freizugeben;
 - einen ersten Wagen (30) und einen zwei-
ten Wagen (31), welche so ausgebildet
sind, dass sie in den ersten bzw. zweiten
Tragkörper der Palette einrasten können; 35
 - erste und zweite Antriebsmittel (24) zum
Bewegen des ersten bzw. des zweiten Wa-
gens parallel zu der ersten Führung (12)
der Palette innerhalb eines Extrembereich-
es von Stellungen; und 40
 - Mittel zum Bewegen der Palette (10, 210) und der Positionierungseinheit (11, 300);
- wobei das Verfahren zum Einstellen des 45
Abstandes zwischen einem ersten und ei-
nem zweiten Tragkörper einer Palette wei-
ter folgende Schritte aufweist:
 - Bewegen der Palette unter die Positio-
nierungseinheit (11, 300);
 - Bewegen des in erste bzw. zweite Stel- 50
lungen, welche den Stellungen des ersten
(13) bzw. des zweiten (15) Tragkörpers auf
der Palette zugeordnet sind;
 - Bewegen der Palette (10, 210) und der
Positionierungseinheit (11, 300) miteinan- 55
der, derart, dass die Freigabemittel (22, 23) den Freigabemechanismus (18, 19)
berühren und dabei die Verriegelungsmit-

tel (20) freigeben, und derart, dass der er-
ste (30) bzw. der zweite (31) Wagen mit
dem ersten (13) bzw. dem zweiten (15)
Tragkörper einrasten;
– Betätigen der ersten und zweiten An-
triebsmittel (24) in Abhängigkeit von den
Abmessungen des gewählten Werkstück-
es (17), unter Bewegung des ersten (30)
und des zweiten (31) Wagens und des er-
sten (13) und des zweiten (15) Tragkör-
pers in dritte bzw. vierte Stellungen für die
gewählten Werkstückabmessungen; und
– Wegbewegen der Palette (10) und der
Positionierungseinheit (11), derart, dass
die Freigabemittel (22, 23) vom Freigabe-
mechanismus (18, 19) ausrasten und da-
bei den ersten (13) und den zweiten (15)
Tragkörper an Ort zu verriegeln.

35. Verfahren nach den Ansprüchen 32 und 33, bei
welchem:

- die Palette (10) weitere Mittel (20) zum Ver-
riegeln des ersten (13) und des zweiten (15)
Tragkörpers in ausgewählten Stellungen
längs der Führung (12) aufweist, wobei die
Verriegelungsmittel (20) einen Freigabeme-
chanismus (18, 19) aufweisen, derart, dass
der erste und der zweite Tragkörper längs der
Führung bewegt werden können; und
- die Positionierungseinheit (11) weiter auf-
weist:
 - Freigabemittel (22, 23) zur Betätigung
des Freigabemechanismus (18, 19) für die
Freigabe des ersten und des zweiten Trag-
körpers:
 - einen ersten Wagen (30, 127), welcher
so ausgebildet ist, dass er in einen der er-
sten und zweiten Tragkörper (13, 15) einer
Palette (10) einrasten kann; und
 - Antriebsmittel (24) zum Bewegen des er-
sten Wagens parallel zur Führung (12) der
Palette;

wobei das Verfahren weiter folgende Schritte auf-
weist:

- Bewegen des Wagens (30, 127) in eine er-
ste Stellung, welche der Stellung eines der er-
sten und zweiten Tragkörper zugeordnet ist;
- Bewegen der Palette (10) und der Positio-
nierungseinheit (11) miteinander, derart, dass
die Freigabemittel (22, 23) den Freigabeme-
chanismus (18, 19) berühren und dabei die
Verriegelungsmittel (20) freigeben; und wo-
bei:
- Schritt (b) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Betätigen der Antriebsmittel (24, 124) in
Abhängigkeit von den Abmessungen der
gewählten Werkstückes (17) und damit
Bewegen des Wagens (30, 127) und eines

- der ersten und zweiten Tragkörper in eine zweite Stellung; und
- Schritt (c) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Auskuppeln der Freigabemittel (22, 23) aus dem Freigabemechanismus (18, 19) und damit Verriegeln des ersten (13) und des zweiten (15) Tragkörpers an Ort.
36. Verfahren nach Anspruch 35, welches weiter folgende Schritte aufweist:
- Bewegen des ersten Wagens (30, 127) in eine dritte Stellung, welche der Stellung des anderen der ersten und zweiten Tragkörper zugeordnet ist;
 - Bewegen der Palette (10) und der Positionierungseinheit (11) miteinander, derart, dass die Freigabemittel (22, 23) den Freigabemechanismus (18, 19) berühren und dabei die Verriegelungsmittel (20) freigeben, und derart, dass der Wagen (30, 127) mit dem anderen der ersten und zweiten Tragkörper einrastet;
 - Betätigen der Antriebsmittel (24, 124) in Abhängigkeit von den Abmessungen des gewählten Werkstückes (17) und damit Bewegen des Wagens (30, 127) und des anderen der ersten und zweiten Tragkörper in die gewünschte Stellung; und
 - Wegbewegen der Palette (10) und der Positionierungseinheit (11), derart, dass die Freigabemittel (22, 23) aus dem Freigabemechanismus (18, 19) ausrasten und dabei den ersten (13) und den zweiten (15) Tragkörper an Ort verriegeln.
37. Verfahren nach Ansprüchen 32 und 33, bei welchem:
- der erste (213) und der zweite (215) Tragkörper Gewindeoberflächen (217, 218) aufweisen;
 - die Mittel (35, 36) zum Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers aufweisen:
 - eine Gewindestange (204, 205), welche sich längs den genannten Gewindeoberflächen (217, 218) erstreckt und mit diesen zusammenarbeitet; und
 - Mittel (221, 230) zum Drehen der Gewindestange (204, 205) relativ zu den Gewindeoberflächen, um die Tragkörper längs der Gewindestange zu bewegen;
 - die Mittel (33, 34, 314, 315) zum Einrasten mit den Bewegungsmitteln (35, 36) Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der der Gewindestange aufweisen; und
 - die Mittel (324) zum Antrieb der Einrastmittel in die Gewindestange aufweisen, um die Tragkörper relativ zueinander zu bewegen; wobei das Verfahren folgenden Schritt auf-

weist:

- Einrasten der Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange an der Positionierungseinheit (300) mit den Mitteln (221, 230) zum Drehen der Gewindestange auf der Palette; und wobei:
- Schritt (a) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Bewegen der Palette (210) in axiale Ausrichtung mit der Positionierungseinheit (300), derart, dass die Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange (204, 205) an der Positionierungseinheit (300) mit den Mitteln (221, 230) zum Drehen der Gewindestangen auf der Palette axial ausgerichtet werden;
- Schritt (b) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Drehen der Gewindestange in Abhängigkeit von den Abmessungen des gewählten Werkstückes (17) und dabei Bewegen der ersten und zweiten Tragkörper relativ zueinander in die gewünschte Stellung; und;
- Schritt (c) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Auskuppeln der Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange (204, 205) an der Positionierungseinheit (300) von den Mitteln (221, 230) zum Drehen der Gewindestange auf der Palette, derart, dass die ersten und zweiten Tragkörper auf der Palette an Ort in den gewünschten Stellungen gehalten werden.

38. Verfahren nach Anspruch 37, bei welchem:

- die Gewindestangen umfassen:
 - eine erste Gewindestange (204), welche sich längs der Gewindeoberfläche (217) eines der ersten und zweiten Tragkörper erstreckt und mit dieser zusammenarbeitet; und
 - eine zweite Gewindestange (205), welche sich längs der Gewindeoberfläche (218) des anderen Tragkörpers erstreckt und mit dieser zusammenarbeitet;
- die Mittel zum Drehen der Gewindestangen aufweisen:
 - erste Mittel (221) zum Drehen der ersten Gewindestange (204), um einen der Tragkörper zu bewegen; und
 - zweite Mittel (230) zum Drehen der zweiten Gewindestange (205), um dem anderen Tragkörper zu bewegen;
- die Mittel zum Berühren und Drehen der Gewindestangen aufweisen:
 - erste Mittel (314) zum Berühren der ersten Gewindestange (204); und
 - zweite Mittel (315) zum Berühren der zweiten Gewindestange (205);
- Mittel (324, 325) zum Verschieben der Be-

- rührungsmittel (314, 315) umfassen:
- erst Mittel (324) zum Vorschieben des ersten Mittel (314) zum Berühren der ersten Gewindestange (204); und
 - zweite Mittel (325) zum Vorschieben des zweiten Mittel (315) zum Berühren der zweiten Gewindestange (205);
 - derart, dass der erste und der zweite Tragkörper unabhängig voneinander relativ zueinander längs der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) verschoben werden können;
- wobei das Verfahren folgenden Schritt aufweist:
- Einrasten der ersten und der zweiten Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) an der Positionierungseinheit (300) mit den ersten und zweiten Mitteln (221, 230) zum Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) auf der Palette; und wobei:
 - Schritt (a) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Bewegen der Palette (210) in axiale Ausrichtung mit der Positionierungseinheit (300), derart, dass die ersten und zweiten Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der Gewindestange (204, 205) an der Positionierungseinheit (300) mit den Mitteln (221, 230) zum Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) auf der Palette (210) axial ausgerichtet werden;
 - Schritt (b) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) in Abhängigkeit von den Abmessungen des gewählten Werkstückes (17) und dabei Bewegen des ersten und des zweiten Tragkörpers unabhängig voneinander relativ zueinander in die gewünschten, den Werkstückabmessungen entsprechenden Stellungen; und;
 - Schritt (c) weiter folgenden Schritt umfasst:
 - Auskuppeln der ersten und der zweiten Mittel (314, 315) zum Berühren und Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) an der Positionierungseinheit (300) von den ersten und zweiten Mitteln (221, 230) zum Drehen der ersten und der zweiten Gewindestange (204, 205) auf der Palette (210), derart, dass der erste und der zweite Tragkörper (213, 215) auf der Palette an Ort in den gewünschten Stellungen gehalten werden.
39. Verfahren nach den Ansprüchen 32 und 33, welches weiter den folgenden Schritt aufweist:
- Bestimmen der Stellung des ersten und des zweiten Tragkörpers (213, 215) relativ zu einer ersten und einer zweiten vorbestimmten

Stellung.

40. Verfahren nach Anspruch 32 und 39, worin:

- die Positionierungseinheit aufweist:
 - ein erstes Glied (355), welches einem ersten Tragkörper (213) auf der Palette zugeordnet ist; und
 - ein zweites Glied (356), welches einem zweiten Tragkörper (215) auf der Palette zugeordnet ist;
 - wobei das erste und das zweite Glied eine äusserste und eine innerste Stellung aufweisen, von denen die äusserste Stellung dem Extrembereich der Bewegung des ersten und des zweiten Gliedes entspricht und die innerste Stellung sich innerhalb der äussersten Stellung befindet; und
 - Mittel (347, 348) zum Bewegen des ersten Gliedes (355) und des zweiten Gliedes (356);

wobei das Verfahren weiter folgende Schritte aufweist:

- Plazieren des ersten und des zweiten Gliedes (355, 356) in ihre äussersten Stellungen vorgängig zum Schritt (a);
- Einwärtsbewegen des ersten Gliedes (355) von seiner äussersten Stellung, bis es den ersten Tragkörper (213) berührt, wobei eine erste, zwischen der vorbestimmten Stellung und der Stellung des ersten Tragkörpers gemessene Distanz definiert wird; und
- Einwärtsbewegen des zweiten Gliedes (356) von seiner äussersten Stellung, bis es den zweiten Tragkörper (215) berührt, wobei eine zweite, zwischen der vorbestimmten Stellung und der Stellung des ersten Tragkörpers gemessene Distanz definiert wird;
 - wobei die erste und die zweite der bestimmten Distanzen die Stellung des ersten und des zweiten Tragkörpers (213, 215) vor der Einstellung definieren.

Revendications

1. Appareil pour le réglage automatique sur des palettes d'organes porteurs (13 ; 15 ; 213 ; 215) de pièces à travailler sur une ligne de production à convoyeur pour des pièces à travailler (17), ayant un convoyeur (38) pour faire avancer les palettes (10) portant les pièces à travailler (17), chaque palette (10) ayant un premier organe porteur (13, 213) et un deuxième organe (15, 215) déplaçables en translation le long d'un guide (12, 260), caractérisé en ce que cet appareil comprend en plus
 - des moyens (35, 36, 204, 205) pour le

- déplacement en translation du premier organe porteur (13, 213) et du deuxième organe porteur (15, 215) dans des sens de rapprochement et d'éloignement l'un de l'autre le long du guide (12, 260) à l'intérieur d'une gamme étendue de positions,
- une unité de positionnement (11, 300) ayant des moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec lesdits moyens (35, 36, 204, 205) pour déplacer en translation le premier organe porteur (13, 213) et le deuxième organe porteur (15, 215) et des moyens (24, 124, 324) pour entraîner les moyens de coopération (33, 34; 314, 315)
 - un moyen (38) pour aligner les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation des organes porteurs avec les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens de déplacement en translation,
 - et un moyen (8) pour relier fonctionnellement les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation.
2. Appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend en plus :
- un moyen (20) de verrouillage du premier organe porteur (13) et du deuxième organe porteur (15) à des positions respectives sélectionnées sur la palette (10) le long du guide (12), cette palette ayant un premier état dans lequel le moyen de verrouillage (20) fixe le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) sur la palette (10) et un second état dans lequel le moyen de verrouillage (20) permet au premier organe porteur (13) et au deuxième organe porteur (15) d'être déplacés jusqu'à des endroits désirés le long du guide,
 - ladite unité de positionnement (11, 300) ayant des moyens de libération (22, 33) pour coopérer avec le moyen de verrouillage (20) des organes porteurs et pour changer l'état de la palette entre le premier état et le deuxième état.
3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen (8) pour relier fonctionnellement le moyen de coopération avec le moyen de déplacement en translation est un moyen pour déplacer la palette (10) et l'unité de positionnement (11, 300) à un état d'engagement et un état de déengagement tel qu'à l'état d'engagement les moyens (35, 36, 204, 205) pour le déplacement en translation et les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation sont en état de coopération et qu'à l'état de déengagement les moyens (35, 36, 204, 205) pour le déplacement en translation et les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation sont désengagés.
4. Appareil selon la revendication 1 dans lequel le guide (12) des moyens (35, 36) pour déplacer en translation le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) comprend en plus un canal de guidage dans lequel les organes porteurs sont montés coulissants pour se déplacer le long de ce canal et un moyen (20) pour verrouiller le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) à des positions choisies respectives le long du guide (12), ce moyen (20) de verrouillage ayant un mécanisme de libération (22, 23) pour la libération du moyen de verrouillage afin que le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) puissent être déplacés le long du guide (12), et dans lequel les moyens (33, 34) de coopération avec les moyens (35, 36) de déplacement en translation du premier organe porteur et du deuxième organe porteur comprennent en plus un premier chariot (30, 127) adapté pour coopérer avec l'un du premier organe porteur (13) ou du deuxième organe porteur (15) et se déplacer en translation parallèlement au canal de guidage (12) de la palette et du moyen (22) de libération afin d'actionner le mécanisme de libération (18, 19) de la palette et de libérer le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15), et dans lequel le moyen (24) pour entraîner les moyens (33, 34) de coopération comprend en plus des moyens (25, 32) pour entraîner le premier chariot (30, 127) parallèlement au canal de guidage (12) à partir d'un premier endroit jusqu'à un deuxième endroit à l'intérieur d'une gamme étendue de positions.
5. Appareil selon les revendications 2 et 4 dans lequel l'organe porteur comprend en plus une fente au voisinage de la palette et le moyen de verrouillage et le mécanisme de libération comprennent :
- un coin (18), ce coin étant adapté pour être déplacé en translation,
 - un élément de verrouillage (20) adapté pour s'ajuster entre le coin (18) et la fente d'un organe porteur, et
 - un ressort (19) adapté pour pousser le coin (18) contre l'élément de verrouillage (20) dans la fente, engageant ainsi par frottement l'organe porteur (13, 15) et la palette, et dans lequel le moyen de libération de l'unité de positionnement comprend en plus une broche (22) disposée verticalement et coulissant le long d'un deuxième guide (32) parallèle au premier guide (12) et adaptée pour venir en

- contact avec le coin (18) et comprimer le ressort (19), de façon à ce que l'élément de verrouillage (120) de la fente de l'organe porteur.
6. Appareil selon la revendication 5, dans lequel le moyen de verrouillage (20) comprend en plus un premier moyen de verrouillage associé au premier organe porteur (13) et un second moyen de verrouillage associé au deuxième moyen de verrouillage (15) et dans lequel le moyen de libération comprend en plus une première broche (22) et une seconde broche (23) associées respectivement au premier et au deuxième moyen de verrouillage (20).
7. Appareil selon la revendication 4 dans lequel chaque organe porteur (13, 15) comprend en plus une extension (35, 36) et le chariot (30, 127) comprend en plus une ouverture fileté (28, 126) et une première douille (33, 129), cette première douille étant adaptée pour s'engager dans une extension (35, 36), et dans lequel le moyen d'entraînement comprend en plus un premier moteur (24, 124) et une première vis (25, 125) passant à travers la première ouverture fileté (28, 126) et coopérant avec elle du premier chariot (30, 127), la première vis (25, 125) étant adaptée pour être entraînée en rotation de manière contrôlable par le premier moteur (24, 124) de façon que la première vis déplace le premier chariot longitudinalement le long de cette première vis.
8. Appareil selon la revendication 7, dans lequel le chariot (127) comprend une deuxième douille (130) espacée de la première douille (129), cette première douille (129) étant adaptée pour s'engager avec une extension (35) du premier organe porteur (13) et la deuxième douille (130) étant adaptée pour s'engager avec une extension (36) du deuxième organe porteur (15).
9. Appareil selon la revendication 8, dans lequel les organes porteurs (13, 15) sont déplacés l'un à la fois par le chariot (127) coopérant d'abord avec l'un et ensuite avec l'autre du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur.
10. Appareil selon la revendication 7, dans lequel l'unité de positionnement comprend :
- un deuxième chariot (31) ayant une deuxième ouverture fileté (29) et une deuxième douille (34), cette deuxième douille étant adaptée pour coopérer avec une extension (36) d'un organe porteur (15), et
 - un deuxième moyen d'entraînement ayant une deuxième moteur (24) et une deuxième vis (27) passant à travers l'ouverture fileté (29) et coopérant avec elle du deuxième chariot (31), la seconde vis étant adaptée pour être entraînée de manière contrôlable par le deuxième moteur de sorte que la rotation de cette deuxième vis (27) déplace le deuxième chariot (31) longitudinalement le long de cette seconde vis (27).
11. Appareil selon la revendication 10 dans lequel le premier moteur et le deuxième moteur (24) sont adaptés pour déplacer indépendamment le premier chariot et le deuxième chariot (30, 31).
12. Appareil selon la revendication 1 dans lequel le premier organe porteur (213) et le deuxième organe porteur (215) comprennent en plus une surface fileté (217, 218) et dans lequel le moyen (204, 205) pour déplacer en translation le premier organe porteur et le deuxième organe porteur comprend en plus une barre fileté (204, 205) s'étendant le long de la surface fileté (217, 218) et coopérant avec et des moyens (221, 230) pour faire tourner la barre fileté (224, 225) par rapport à la surface fileté pour déplacer en translation les organes porteurs (213, 215) le long de cette barre fileté (204, 205), les moyens (314, 315) de coopération avec les moyens (204, 205) de déplacement en translation comprenant en plus des moyens (314, 315) pour venir en contact avec la barre fileté (204, 205) et la faire tourner, le moyen (324) pour entraîner en rotation le moyen de coopération comprenant en plus un moyen pour faire avancer les moyens (314, 315) de coopération avec la barre fileté (204, 205) afin de déplacer en translation les organes porteurs.
13. Appareil selon la revendication 12 dans lequel la surface fileté des organes porteurs (213, 215) comprend en plus un passage (219, 220) fileté intérieurement et la barre fileté (204, 205) traverse ce passage, le moyen (221, 230) pour faire tourner la barre fileté comprend en plus un premier pignon denté fixé rigidement à la barre fileté et le moyen (314, 315) de coopération et d'avance de la barre fileté (204, 205) comprend en plus un deuxième pignon denté pour coopérer avec le premier pignon denté, ce second pignon denté (314, 315) étant accouplé et entraîné en rotation de manière contrôlable par le moyen d'entraînement du moyen de coopération, et le moyen pour le déplacement de la palette et de l'unité de positionnement en état d'engagement ou de dégagement comprend en plus le déplacement du premier pignon denté (221, 230) à l'état d'engagement ou de dégagement par rapport au deuxième pignon denté (314, 315) de sorte que

les axes de rotation du premier pignon denté et du deuxième pignon denté ne sont pas alignés verticalement ou horizontalement.

14. Appareil selon la revendication 13, dans lequel la palette (210) comprend en plus un corps (250) ayant une première ouverture (260) et une deuxième ouverture (251, 253), le corps (250) contenant le premier pignon denté (221, 230), la barre filetée (204, 205) et la surface filetée (217, 218) de l'organe porteur, la première ouverture (260) s'étendant le long du guide dans la gamme étendue des positions des organes porteurs (213, 215) de sorte que ces organes porteurs s'étendent hors du corps (250) à travers la première ouverture (260) et se déplacent le long de l'ouverture, la deuxième ouverture étant disposée à proximité du premier pignon denté (221, 230) et étant adaptée pour laisser passer à travers le deuxième pignon denté (314, 315) pour qu'il s'engage avec le premier pignon denté quand la palette (210) et l'unité de positionnement (230) sont en état de coopération.
15. Appareil selon la revendication 12 dans lequel la barre filetée (204, 205) comprend en plus une première barre filetée (204) s'étendant le long de la surface filetée (217) ou coopérant avec elle de l'un du premier organe porteur (213) et du deuxième organe porteur (215), et une deuxième barre filetée (205) s'étendant le long de la surface filetée (218) et coopérant avec elle de l'autre organe porteur, dans lequel les moyens (221, 230) pour faire tourner la barre filetée comprennent en plus un premier moyen (221) pour faire tourner la première barre filetée (204) afin de déplacer en translation l'un des organes porteurs et un deuxième moyen (230) pour faire tourner en rotation la deuxième barre filetée (205) afin de déplacer en translation l'autre organe porteur, dans lequel les moyens (314, 315) de coopération et d'entraînement en rotation de la barre filetée comprennent en plus un premier moyen (314) pour coopérer avec la première barre filetée (204) et un deuxième moyen (315) pour coopérer avec la deuxième barre filetée (205), et dans lequel les moyens (324, 325) pour faire avancer les moyens (314, 315) de coopération comprennent en plus un premier moyen (324) pour faire avancer le premier moyen (314) pour coopérer avec la première barre filetée (304) et un deuxième moyen (325) pour faire avancer le deuxième moyen (315) pour coopérer avec la deuxième barre filetée (205), de sorte que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur (213, 215) peuvent être déplacés en translation indépendamment l'un de l'autre le long de la première barre et de la deuxième barre

filetée (204, 205).

16. Appareil selon la revendication 1, dans lequel l'unité de positionnement (300) comprend en plus un moyen pour déterminer l'emplacement du premier organe porteur (213) et du deuxième organe porteur (215) de la palette (210) à partir d'un emplacement prédéterminé et des moyens (314, 315) pour déplacer le premier organe porteur et le deuxième organe porteur à partir d'emplacements déterminés jusqu'à des emplacements désirés.
17. Appareil selon la revendication 16 dans lequel le moyen pour déterminer l'emplacement du premier organe porteur et du deuxième organe porteur comprend en plus:
- un premier élément (355) associé à un premier organe porteur (213) de la palette et un deuxième élément (356) associé à un deuxième organe porteur (215) de la palette, le premier et le deuxième élément ayant une position la plus extérieure et une position la plus intérieure, la position la plus extérieure correspondant au point extrême de la gamme de déplacement du premier élément et du deuxième élément et la position la plus intérieure se trouvant à l'intérieur de la position la plus extérieure,
 - des moyens (347, 348) pour déplacer le premier élément (355) à partir de sa position la plus extérieure vers l'intérieur jusqu'à son contact avec le premier organe porteur (213) et pour déplacer le deuxième élément (356) jusqu'à son contact avec le deuxième organe porteur (215), et
 - des moyens (349, 350) pour mesurer les distances respectives entre les emplacements prédéterminés les plus extérieurs du premier élément et du deuxième élément et les emplacements où les éléments viennent en contact avec les organes porteurs.
18. Appareil selon la revendication 17 dans lequel les moyens (347, 348) pour déplacer le premier élément et le deuxième élément comprennent en plus des moyens pour comparer les emplacements déterminés du premier organe porteur et du deuxième organe porteur jusqu'aux emplacements désirés de ce premier organe porteur et de ce deuxième organe porteur pour le chargement de la pièce à travailler et des moyens pour déplacer indépendamment les organes porteurs à partir de leurs emplacements déterminés jusqu'aux emplacements désirés.
19. Appareil selon la revendication 1 dans lequel le moyen d'entraînement (324, 325) est adapté pour

- fournir un nombre indéfini de positions intermédiaires dans la gamme étendue des positions.
20. Appareil selon la revendication 1 dans lequel l'unité de positionnement (300) est mise en position le long de la ligne de production à mesure que les palettes avancent. 5
21. Appareil selon la revendication 1 dans lequel le moyen d'entraînement est commandé par un ordinateur. 10
22. Appareil selon la revendication 1 dans lequel les organes porteurs (213, 215) sont adaptés pour permettre l'accès aux pièces à travailler à partir du dessus et du dessous de sorte que ces pièces peuvent être soulevées des organes porteurs pour leur déchargement ou pour leur transfert à un poste de travail. 15
23. Appareil selon la revendication 2 dans lequel le moyen de verrouillage 20 comprend : 20
- un réceptacle dans la palette au voisinage d'un organe porteur,
 - un coin (18) adapté pour se déplacer dans une première direction et une deuxième direction à l'intérieur dudit réceptacle,
 - un élément de verrouillage (20) disposé entre le coin (18) et l'organe porteur et
 - un ressort (19) adapté pour pousser le coin (18) dans la première direction afin que ce coin (18) pousse l'élément de verrouillage (20) en contact de frottement avec l'organe porteur pour arrêter celui-ci en translation, le ressort (19) étant adapté pour être comprimé par une force poussant le coin (18) dans une deuxième direction pour que l'élément de verrouillage (20) n'arrête plus par frottement le déplacement en translation de l'organe porteur. 25 30 35 40
24. Appareil selon la revendication 23 dans lequel l'organe porteur comprend en plus une fente destinée à recevoir l'élément de verrouillage (20) pour produire ainsi l'accroissement de la force de frottement arrêtant l'organe porteur contre un mouvement de translation. 45
25. Appareil selon la revendication 2 dans lequel le moyen de verrouillage comprend : 50
- un réceptacle dans l'organe porteur au voisinage de la palette,
 - un coin (18) adapté pour se déplacer par translation dans une première direction et dans une deuxième direction à l'intérieur dudit réceptacle,
 - un élément de verrouillage (20) placé entre le coin (18) et la palette,
- un ressort (19) adapté pour pousser le coin (18) dans une première direction de sorte que le coin (18) pousse l'élément de verrouillage (20) en contact de frottement avec la palette pour arrêter en translation l'organe porteur, le ressort (19) étant adapté en plus pour être comprimé par une force poussant le coin (18) dans la deuxième direction afin que l'élément de verrouillage (20) n'arrête plus par frottement la translation de l'organe porteur.
26. Appareil selon la revendication 25 dans lequel la palette comprend en plus une fente adaptée pour recevoir l'élément de verrouillage (20) afin d'accroître la force de frottement arrêtant l'organe porteur en translation.
27. Appareil selon les revendications 16 et 17 dans lequel le moyen pour déterminer l'emplacement d'un premier et d'un deuxième organe sur une palette comprend en plus :
- un arbre (342) disposé à proximité du premier organe porteur et du deuxième organe porteur et en alignement avec eux,
 - un premier fourreau (343) et un deuxième fourreau (344) montés mobiles sur l'arbre (342), le premier fourreau mobile (343) étant associé au premier organe porteur (213) et ayant une première extension, le deuxième fourreau (344) étant associé au deuxième organe porteur (215) et ayant une deuxième extension,
 - un premier moyen (347) pour déplacer le premier fourreau (343) le long de l'arbre (342) entre une position plus extérieure et une position plus intérieure, ce premier moyen (347) ayant une butée de sorte que lorsque le premier fourreau (344) est déplacé à partir de sa position la plus extérieure en direction de sa position la plus intérieure et vient en contact avec le premier organe porteur (213), il arrête le mouvement du premier fourreau (344),
 - une deuxième moyen (348) pour déplacer le deuxième fourreau (345) le long de l'arbre (342) entre une position plus extérieure et une position plus intérieure, ce second moyen (348) ayant une butée de sorte que lorsque le second fourreau (345) est déplacé à partir de sa position la plus extérieure en direction de sa position la plus intérieure et vient en contact avec le deuxième organe porteur (215) il arrête le mouvement du deuxième fourreau (345),
 - un moyen (349) pour la mesure de la distance entre l'emplacement du premier fourreau (344) et son emplacement prédéterminé,
 - un moyen (350) pour la mesure de la dis-

- tance entre l'emplacement du deuxième fourreau (245) et son emplacement prédéterminé, et
- un moyen pour la détermination de l'emplacement du premier organe porteur (213) et du deuxième organe porteur (215) par rapport aux emplacements les plus extérieurs du premier fourreau et du deuxième fourreau (343, 344) quand le déplacement vers l'intérieur du premier fourreau et du deuxième fourreau a été arrêté.
28. Appareil selon la revendication 1, dans lequel la palette comprend :
- une plaque de base (9) de déplacement avec le convoyeur (38), cette plaque (9) ayant une ouverture (40) pour le passage à travers d'un moyen de soulèvement d'une pièce à travailler au-dessus de la palette (10, 210), et
 - des organes porteurs (13, 15, 213, 215) pour porter une pièce à travailler (17), ces organes porteurs étant fixés à la plaque (9) pour que la pièce à travailler (17) portée par les organes porteurs soit suspendue au-dessus de l'ouverture (40).
29. Appareil selon la revendication 28 comprenant en plus :
- un moyen de soulèvement (8) pour soulever et abaisser une pièce à travailler (17) par rapport aux organes porteurs de la palette, ce moyen de soulèvement (8) passant à travers l'ouverture (40) de la palette pour soulever ou abaisser la pièce à travailler (17) par rapport aux organes porteurs.
30. Appareil selon la revendication 29 dans lequel le moyen (8) de soulèvement d'une pièce à travailler (17) comprend en plus un dispositif de soulèvement du type à piston.
31. Appareil selon la revendication 29 dans lequel l'organe porteur (13, 15, 213, 215) est fixé de manière détachable à la palette (10, 210) par un moyen automatique de positionnement (11, 300) pour permettre le réglage de la position de l'organe porteur par rapport à l'ouverture afin que cet organe porteur puisse être déplacé pour porter des pièces à travailler ayant des dimensions différentes.
32. Procédé pour le réglage automatique sur une palette d'organes porteurs de pièce à travailler sur une ligne de production à convoyeur à palettes pour des pièces à travailler ayant des dimensions différents, comprenant un palette (10, 210) ayant un premier organe porteur (13, 213), un deuxième organe porteur (15, 215), un guide (12) et des moyens (35, 36, 204, 205) pour déplacer en translation le premier organe porteur et le deuxième organe porteur dans des sens de rapprochement et d'éloignement l'un de l'autre le long du guide (12) à l'intérieur d'une gamme étendue de positions, une unité de positionnement (11, 300) ayant des moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation du premier organe porteur et du deuxième organe porteur et un moyen (24, 124) pour entraîner les moyens de coopération, le procédé de réglage de la distance entre un premier organe porteur et un deuxième organe porteur d'une palette comprenant les opérations de :
- (a) déplacer la palette (10, 210) jusqu'à son alignement avec le moyen de positionnement (11, 300) afin que les moyens (35, 36, 204, 205) pour le déplacement en translation des organes porteurs (13, 15, 213, 215) et les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens de déplacement en translation des organes porteurs se trouvent alignés,
 - (b) actionner les moyens (24, 124) pour entraîner les moyens de coopération (33, 34, 314, 315) en relation avec les dimensions de la pièce à travailler choisie pour que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur soient déplacés l'un par rapport à l'autre jusqu'à un endroit désiré, et
 - (c) déplacer la palette (10, 210) et le moyen de positionnement (11, 300) en les écartant pour que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur soient tenus en place sur la palette aux endroits désirés.
33. Procédé de la revendication 32 dans lequel la coopération avec les moyens pour le déplacement en translation (35, 36, 204, 205) est obtenu par le déplacement de la palette (10, 210) et du moyen de positionnement (11, 300) l'un par rapport à l'autre de façon que les moyens (35, 36, 204, 205) de déplacement en translation des organes porteurs et les moyens (33, 34, 314, 315) de coopération avec les moyens de déplacement en translation soient en contact.
34. Procédé de la revendication 32 quand la palette a des moyens (20) pour le verrouillage du premier organe porteur (13) et du deuxième organe porteur (15) à des positions choisies respectives le long du guide (12), ce moyen de verrouillage (20) ayant un mécanisme de libération (22, 23) pour que le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) puissent être déplacés le long du guide (12), l'unité de positionnement (11, 300) étant disposée au voisinage du convoyeur (38) et ayant un moyen de libération (22, 23) pour

manoeuvrer le mécanisme de libération (18, 19) de la palette pour la libération du premier organe porteur et du deuxième organe porteur, un premier chariot (30) et un deuxième chariot (31) adaptés pour coopérer respectivement avec le premier organe porteur et le deuxième organe porteur de la palette, et un premier moyen d'entraînement et un deuxième moyen d'entraînement (24) pour déplacer en translation respectivement le premier et le deuxième chariot, parallèlement au premier guide (12) de la palette à l'intérieur d'une gamme étendue de positions, et un moyen pour déplacer la palette (10, 210) et l'unité de positionnement (11, 300) l'une par rapport à l'autre, le procédé de réglage de la distance entre un premier organe porteur et un deuxième organe porteur de la palette comprenant en plus :

- le déplacement de la palette sous l'unité de positionnement (11, 300),
- le déplacement du premier chariot (30) et du deuxième chariot (31) à une première position et une deuxième position respective associée aux positions du premier organe porteur (13) et du deuxième organe porteur (15) sur la palette,
- le déplacement de la palette (10, 210) et de l'unité de positionnement (11, 300) ensemble pour que les moyens de libération (22, 23) viennent en contact avec le mécanisme de libération (18, 19) pour le relâchement du mécanisme de verrouillage (20) et de façon que le premier chariot (30) et le deuxième chariot (31) viennent en contact respectivement avec le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15),
- l'actionnement du premier moyen d'entraînement et du deuxième moyen d'entraînement (24) en correspondance avec les dimensions de la pièce à travailler (17) choisie pour déplacer ainsi le premier chariot (30) et le deuxième chariot (31) et le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) jusqu'à une troisième et une quatrième position respective pour les dimensions de la pièce à travailler, et
- le déplacement de la palette (10) et de l'unité de positionnement (11) en les écartant pour que le moyen de libération (22, 23) se dégage du mécanisme de libération (18, 19), verrouillant à leur place de cette façon le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15).

35. Procédé des revendications 32 et 33, quand la palette (10) comprend en plus un moyen (20) pour verrouiller le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15) à des positions

respectives choisies le long du guide (12), le moyen de verrouillage (20) ayant un mécanisme de libération (18, 19) pour que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur puissent être déplacés le long du guide et que l'unité de positionnement (11) comprend en plus un moyen de libération (22, 23) pour actionner le mécanisme de libération (18, 19) pour la libération du premier organe porteur et du deuxième organe porteur et ayant un premier chariot (30, 127) adapté pour coopérer avec l'un du premier organe porteur et du deuxième organe porteur (13, 15) d'une palette (10), et un moyen d'entraînement (24) pour déplacer en translation le premier chariot parallèlement au guide (12) de la palette, le procédé comprenant en plus :

- le déplacement du chariot (30, 127) jusqu'à une première position associée à la position de l'un du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur,
- le déplacement de la palette (10) et de l'unité de positionnement (11) ensemble pour que les moyens de libération (22, 23) viennent en contact avec le mécanisme de libération (18, 19) libérant de cette façon le moyen de verrouillage (20), et
- l'opération (b) comprenant en plus la manoeuvre du moyen d'entraînement (24, 124) en correspondance avec les dimensions des pièces à travailler (17) choisies, afin de déplacer le chariot (30, 127) et l'un du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur jusqu'à une deuxième position, et,
- l'opération (c) comprenant en plus le dégagement du moyen de libération (22, 23) par rapport au mécanisme de libération (18, 19) afin de verrouiller par ce moyen à leur place le premier organe porteur (13) et le deuxième organe porteur (15).

36. Procédé de la revendication (35) comprenant en plus les opérations de :

- déplacer le premier chariot (30, 127) jusqu'à une troisième position associée à l'emplacement de l'autre du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur,
- déplacer la palette (10) et l'unité de positionnement (11) ensemble pour que le moyen de libération (22, 23) viennent en contact avec le mécanisme de libération (18, 19) libérant par ce moyen le moyen de verrouillage (20) et de sorte que le chariot (30, 127) coopère avec l'autre du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur,
- actionner le moyen d'entraînement (24, 124) en correspondance avec les dimensions de la pièce travaillée choisie (17), déplaçant par ce moyen le chariot (30, 127) et l'autre du

- premier organe porteur ou du second organe porteur jusqu'à la position désirée, et
 – déplacer les séparant la palette (10) et l'unité de positionnement (11) de façon que le moyen de libération (22, 23) se dégage du mécanisme de libération (18, 19), verrouillant en place par ce moyen le premier organe porteur et le deuxième organe porteur.
37. Procédé des revendications 32 et 33 quand le premier organe porteur (213) et le deuxième organe porteur (215) ont une surface filetée (217, 218), le moyen (35, 36) de déplacement en translation du premier organe porteur et du deuxième organe porteur comprend une barre filetée (204, 205) s'étendant le long desdites surfaces filetées (217, 218) et coopérant avec elles et un moyen (221, 230) pour faire tourner la barre filetée (204, 205) par rapport aux surfaces filetées et pour déplacer en translation les organes porteurs le long de la barre, et que le moyen (33, 34) de coopération avec le moyen (35, 36) de déplacement en translation comprend un moyen (314, 215) pour établir le contact avec la barre filetée et faire tourner celle-ci et que le moyen (324) pour entraîner le moyen de coopération comprend une barre filetée pour le déplacement en translation des organes porteurs l'un par rapport à l'autre, le procédé comprenant les opérations de faire coopérer le moyen (314, 315), pour venir actionner et faire tourner la barre filetée sur l'unité de positionnement (300) avec le moyen (221, 230) d'entraînement en rotation de la barre filetée sur la palette,
- l'opération (a) comprenant en plus le déplacement de la palette (210) jusqu'à son alignement avec l'unité de positionnement (300) de sorte que le moyen (314, 315) pour venir actionner et entraîner en rotation la barre filetée (204, 205) sur l'unité de positionnement (300) se trouve alignée avec le moyen (221, 230) d'entraînement en rotation de la barre filetée sur la palette,
 - l'opération (b) comprenant en plus la rotation de la barre filetée en correspondance avec les dimensions de la pièce travaillée choisie (17), assurant par ce moyen le déplacement du premier organe porteur et du deuxième organe porteur l'un par rapport à l'autre, jusqu'à un endroit désiré, et
 - l'opération (c) comprenant en plus le dégauchement du moyen (314, 315) pour venir en contact et faire tourner la barre filetée (204, 205) sur l'unité de positionnement (300) par rapport au moyen (221, 230) d'entraînement en rotation de la barre filetée sur la palette de sorte que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur sont tous deux en place

sur la palette aux endroits désirés.

38. Procédé de la revendication 37 quand la barre filetée comprend une première barre filetée (204) s'étendant le long de la surface filetée (217) et coopérant avec elle de l'un du premier organe porteur ou du deuxième organe porteur (213, 215) et une deuxième barre filetée (205) s'étendant le long de la surface filetée (218) et coopérant avec elle de l'autre organe porteur, et que le moyen d'entraînement en rotation de la barre filetée comprend un premier moyen (221) pour faire tourner la barre filetée (204) pour le déplacement en translation du premier organe porteur, et un second moyen (230) pour faire tourner la seconde barre filetée (205) pour le déplacement en translation de l'autre organe porteur, et que le moyen pour venir toucher et entraîner en rotation la barre filetée comprend un premier moyen (314) pour actionner la première barre filetée (204) et un deuxième moyen (315) pour actionner la deuxième barre filetée (205), et que le moyen (324, 325) pour faire avancer le moyen (314, 315) de coopération comprend un premier moyen (324) pour faire avancer le premier moyen (314) de coopération avec la première barre filetée (204) et un deuxième moyen (325) de coopération avec la deuxième barre filetée (205), de sorte que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur peuvent être déplacés en translation indépendamment l'un par rapport à l'autre le long de la première barre et de la deuxième barre (204, 205), ce procédé comprenant les opérations d'actionner le premier moyen et le deuxième moyen (314, 315) de coopération pour entraîner en rotation la première barre filetée et la deuxième barre filetée (204, 205) sur l'unité de positionnement (300) avec le premier moyen et le deuxième moyen (221, 230) d'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) sur la palette,
- l'opération (a) comprenant en plus le déplacement de la palette (210) jusqu'à son alignement avec l'unité de positionnement (300) de telle sorte que le premier moyen et le deuxième moyen (314, 315) de coopération pour l'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) sur l'unité de positionnement (300) sont en alignement avec le premier moyen (221, 230) pour l'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) sur la palette (210),
 - l'opération (b) comprenant en plus l'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) en correspondance avec les dimensions de la

- pièce travaillée choisie (17) assurant par ce moyen le déplacement du premier organe porteur et du deuxième organe porteur indépendamment l'un de l'autre jusqu'aux endroits désirés en correspondance avec les dimensions de la pièce travaillée, et
- l'opération (c) comprenant en plus le dégagement du premier moyen et du deuxième moyen (314, 315) de coopération et d'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) sur l'unité de positionnement (300) avec le premier moyen et le deuxième moyen (221, 230) d'entraînement en rotation de la première barre filetée et de la deuxième barre filetée (204, 205) sur la palette (210) de sorte que le premier organe porteur et le deuxième organe porteur (213, 215) sont tenus en place sur la palette aux endroits désirés.
39. Procédé des revendications 32 et 33 comprenant en plus l'opération de détermination de la position du premier organe porteur et du deuxième organe porteur (213, 215) par rapport à un premier endroit et à un deuxième endroit prédéterminés.
40. Procédé des revendications 32 et 39 quand l'unité de positionnement comprend un premier élément (355) associé à un premier organe porteur (213) de la palette et un deuxième élément (356) associé à un deuxième organe porteur (215) de la palette, le premier et le deuxième éléments ayant une position plus extérieure et une position plus intérieure, la position plus extérieure correspondant à la gamme étendue de déplacement du premier élément et du deuxième élément (355, 356) et la position la plus intérieure se trouvant à l'intérieur de la position la plus extérieure, et un moyen (347, 348) pour le déplacement du premier élément (355) et du deuxième élément (356), le procédé comprenant en plus :
- la mise en place du premier élément et du deuxième élément (355, 356) à leurs positions respectives les plus extérieures préalablement à l'opération (a),
 - le déplacement du premier élément (355) vers l'intérieur à partir de sa position la plus extérieure jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec le premier organe porteur (213), définissant par ce moyen une première distance mesurée entre la position prédéterminée et l'emplacement du premier organe porteur et
 - le déplacement du second élément (356) vers l'intérieur à partir de sa position la plus extérieure jusqu'à ce qu'il vienne en contact avec le deuxième organe porteur (215), définissant par ce moyen une deuxième distance

mesurée entre la position prédéterminée et l'emplacement du second organe porteur, de sorte que la première distance déterminée et la deuxième distance déterminée définissent l'emplacement du premier organe porteur et du deuxième organe porteur (213, 215) préalablement au réglage.

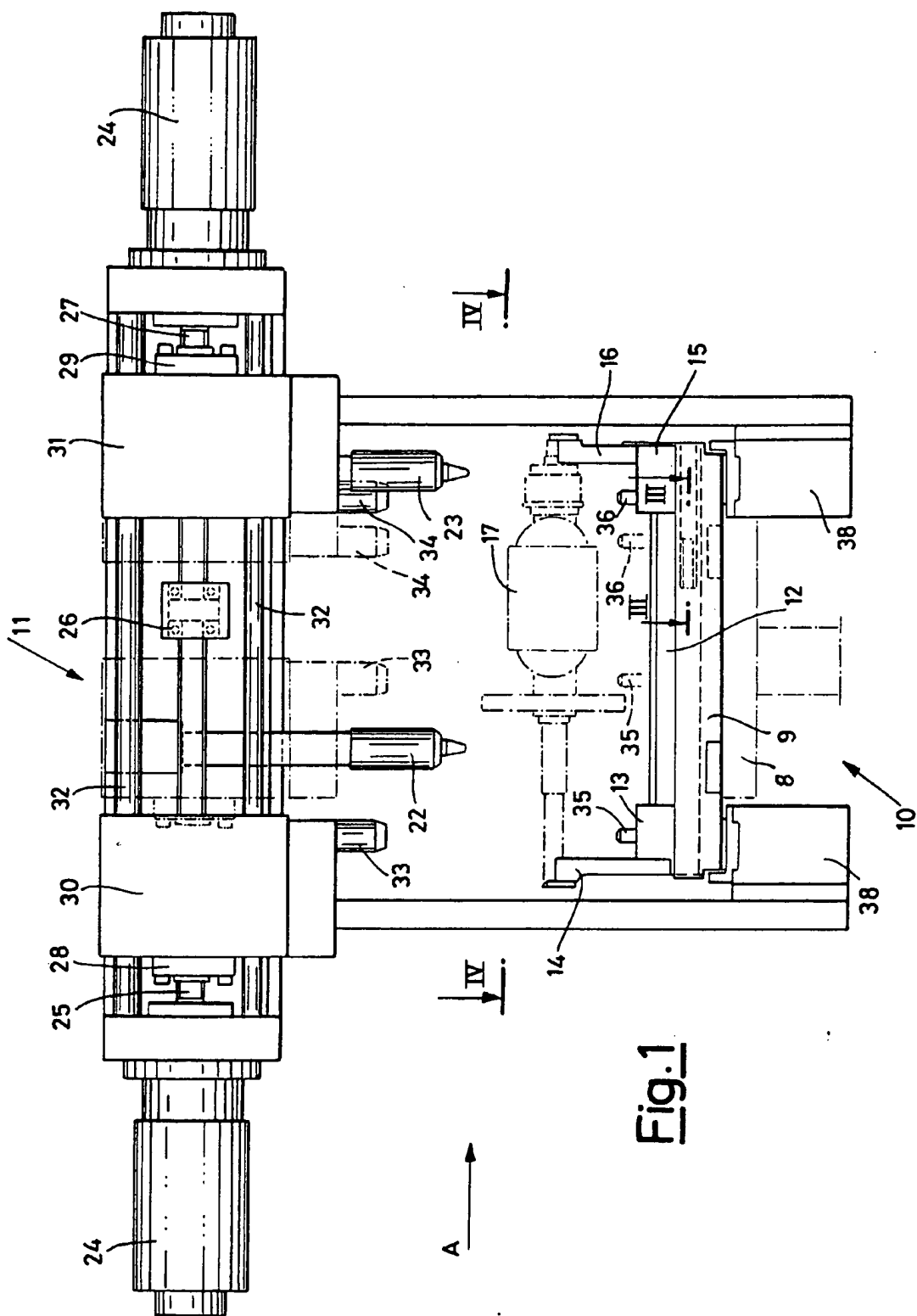
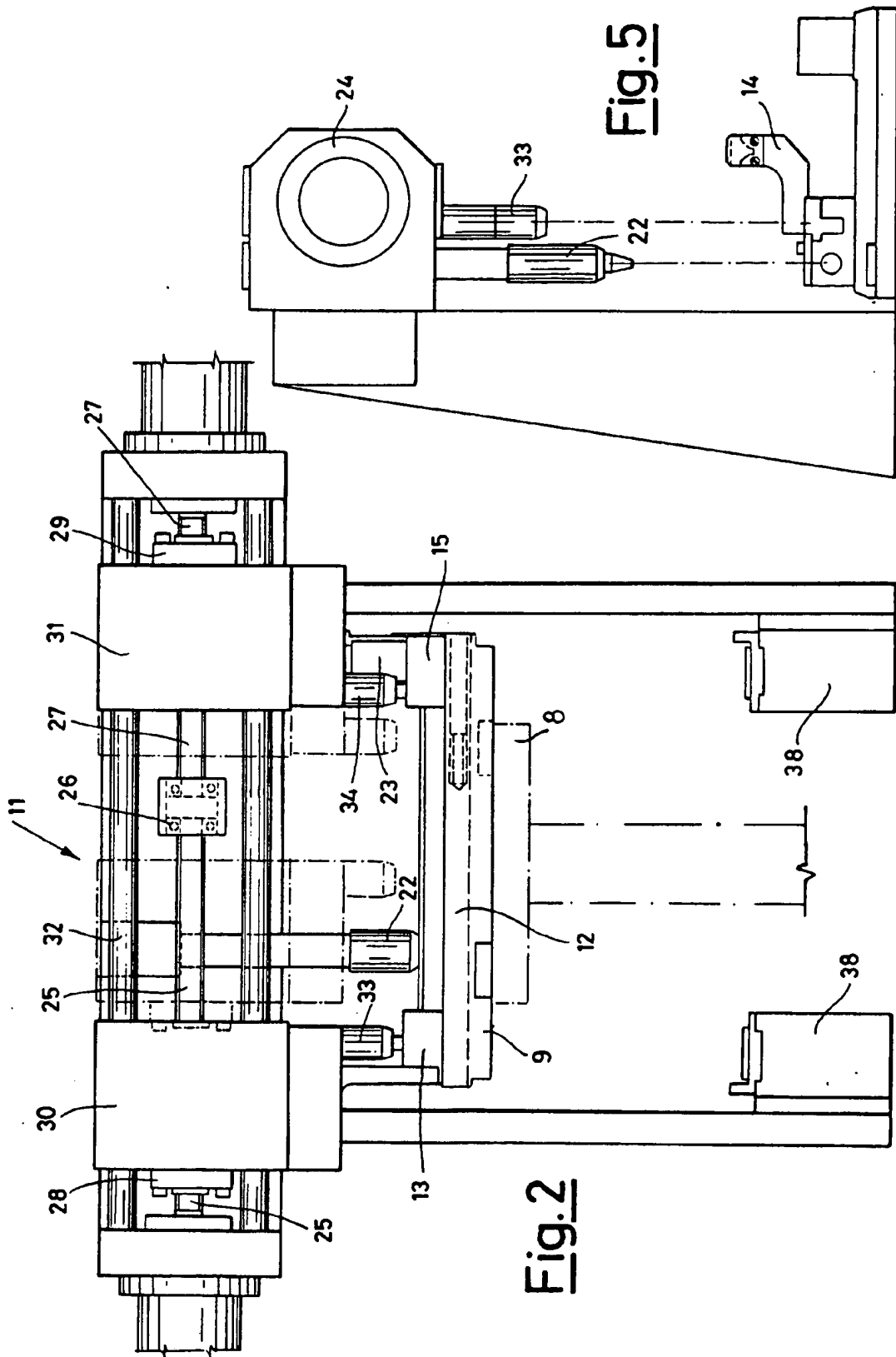


Fig. 1



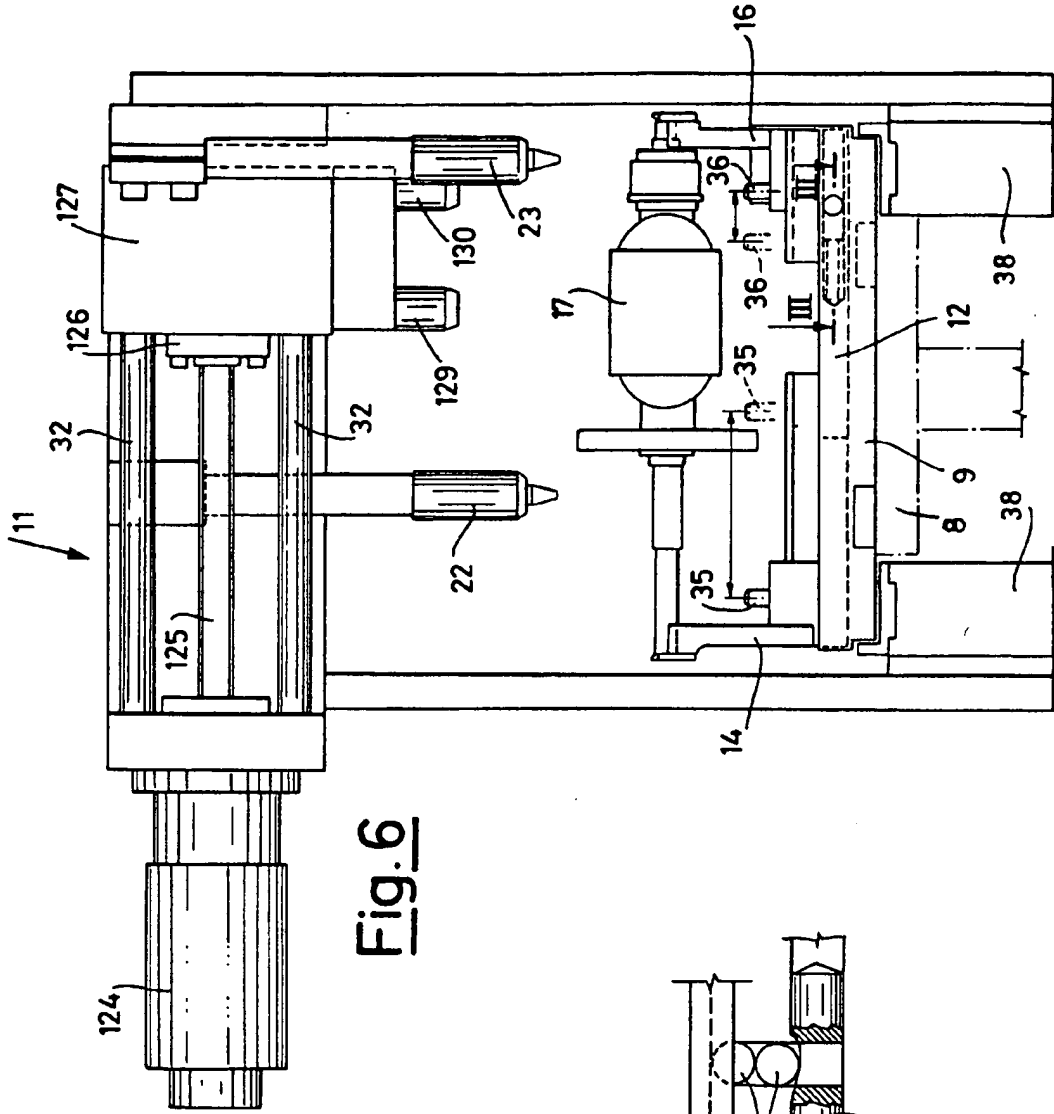


Fig. 6

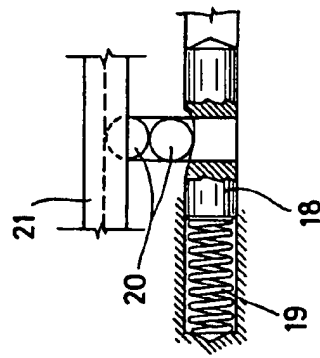


Fig. 3

Fig. 4

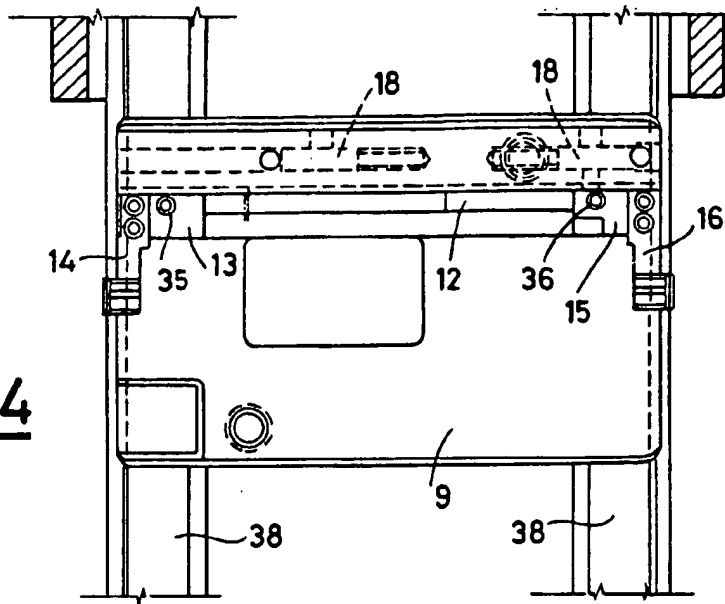


Fig. 7

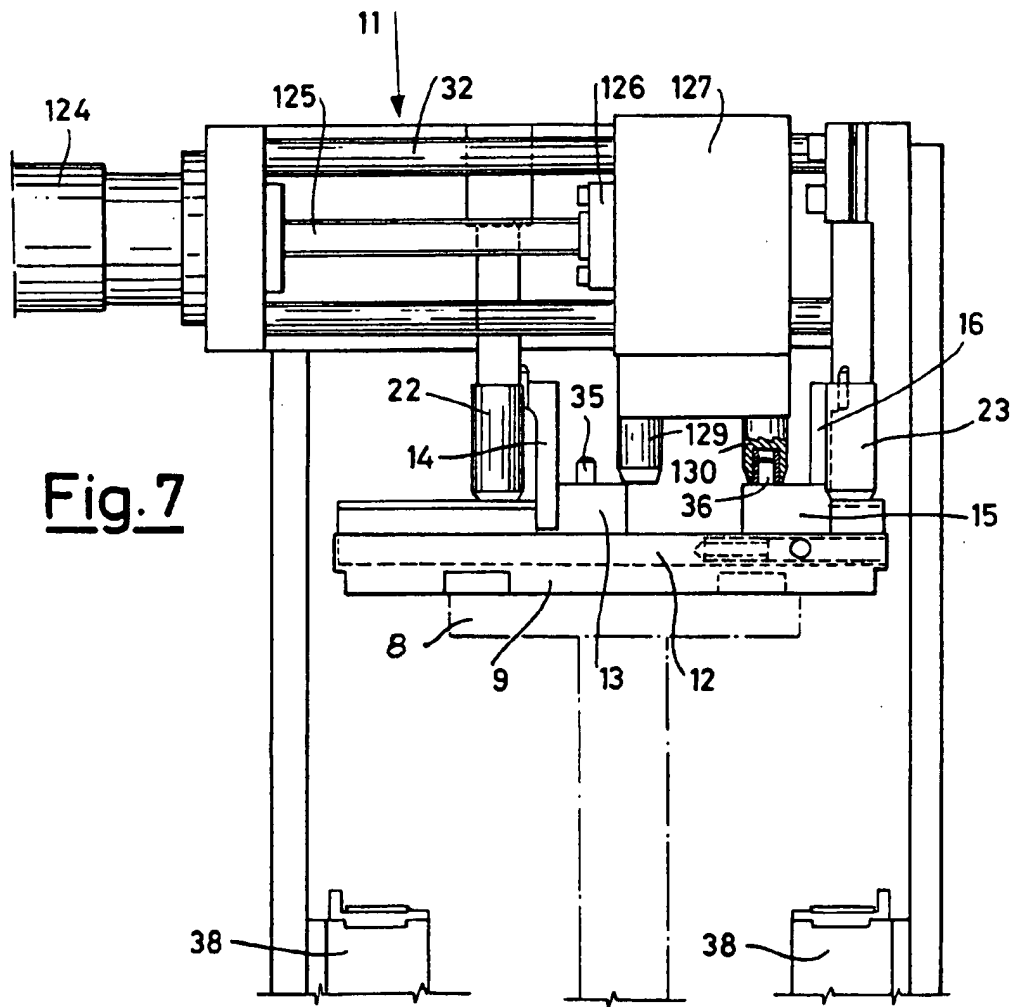
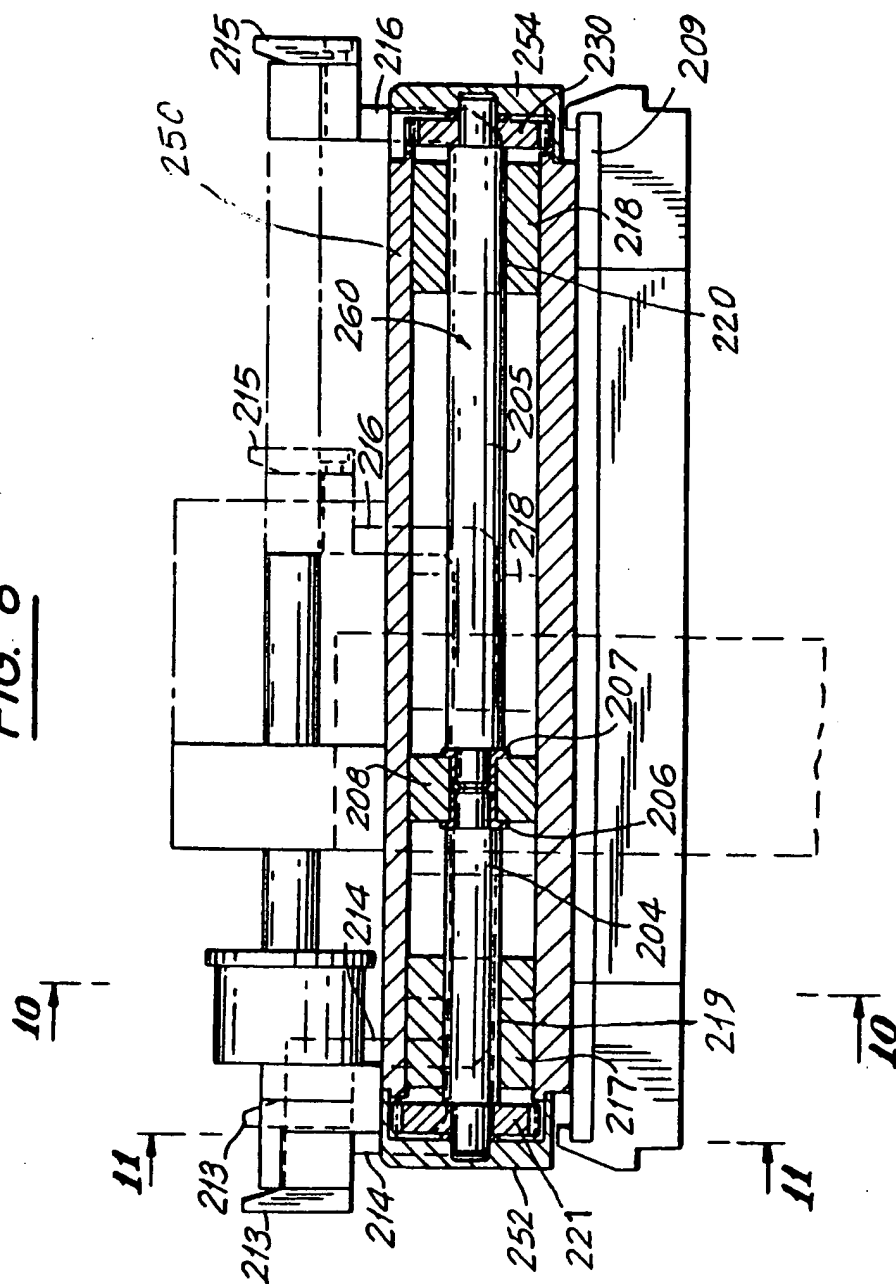


FIG. 8



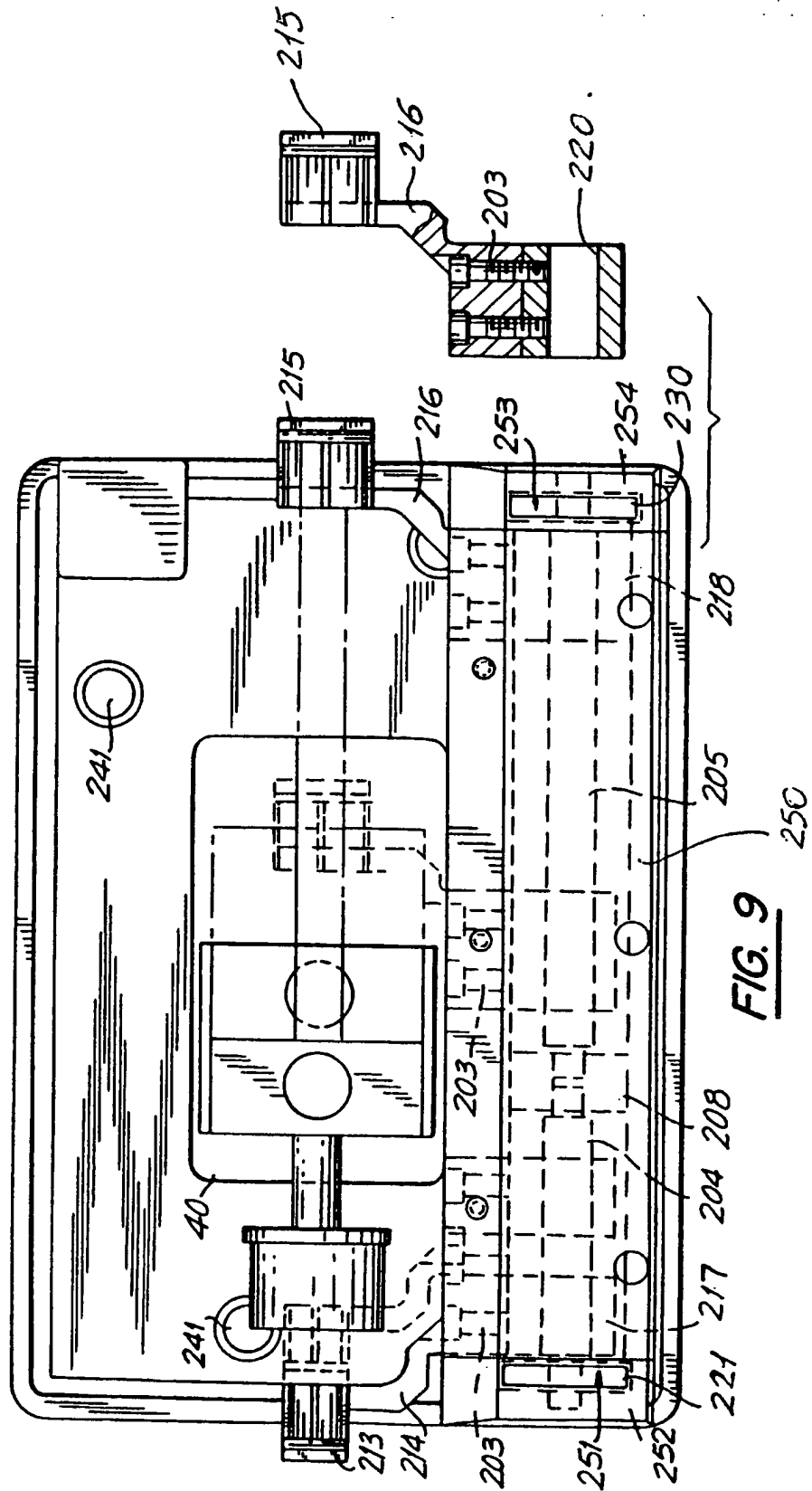


FIG. 10

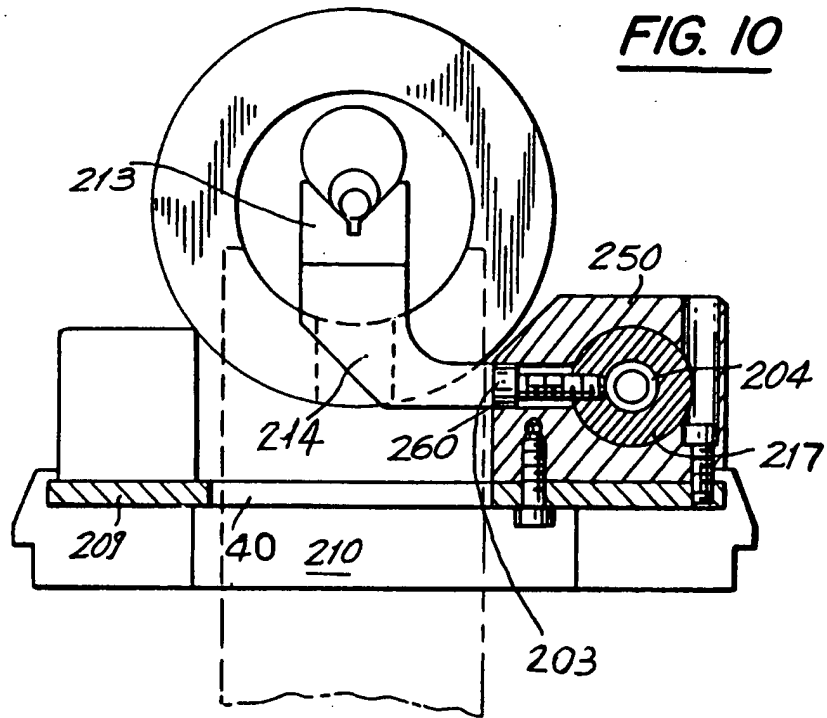


FIG. 11

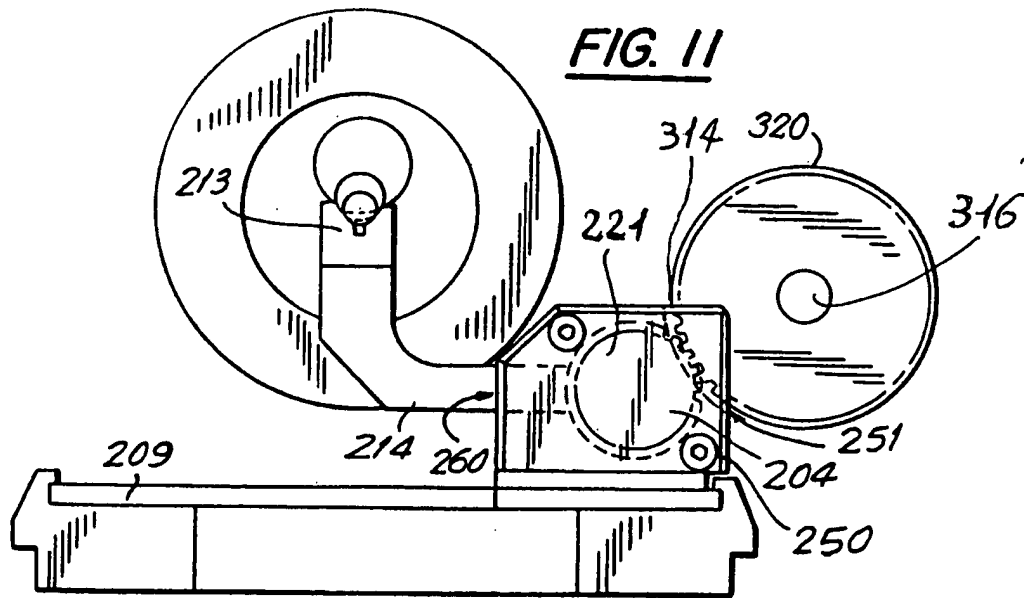


FIG. 12

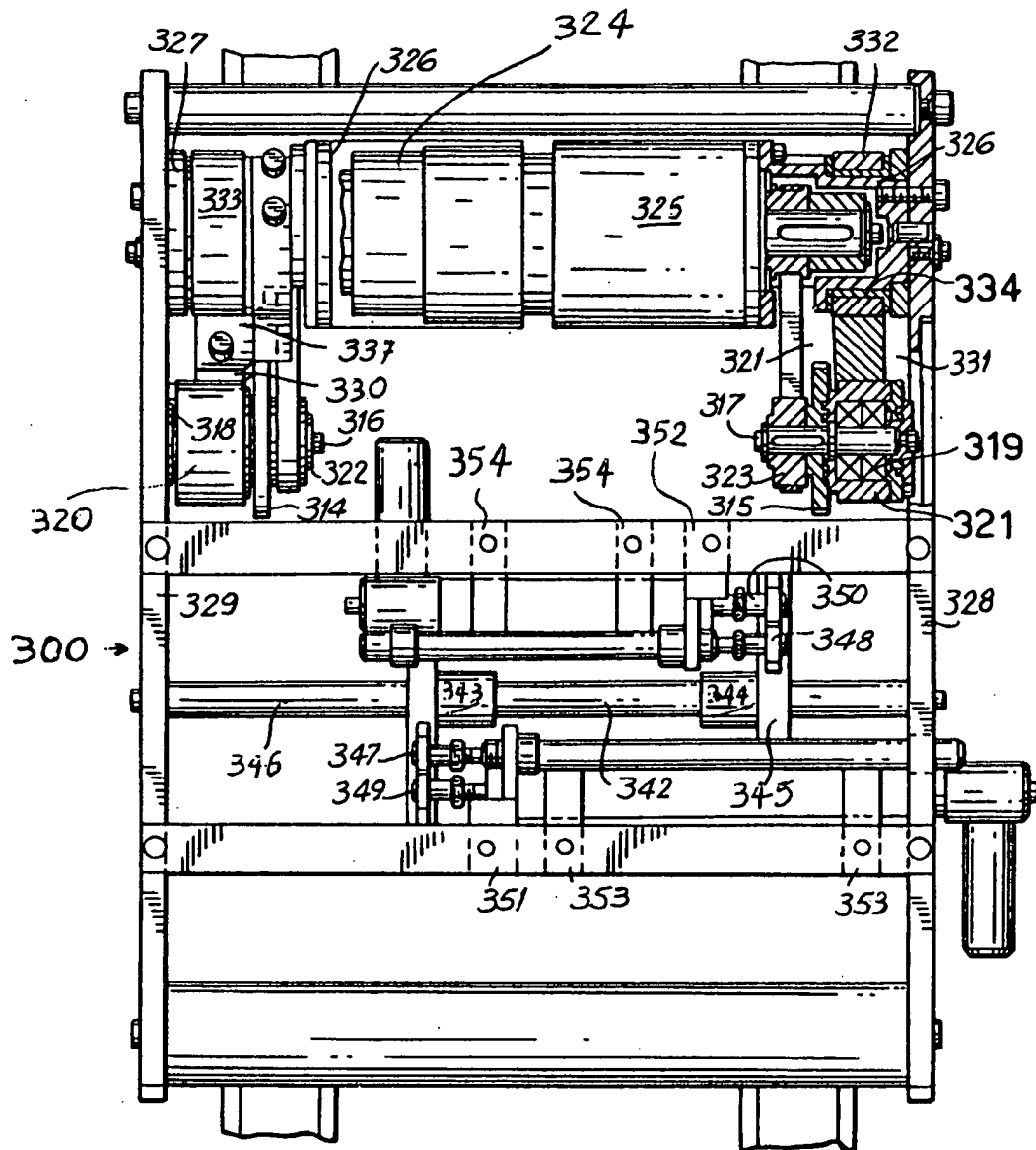


FIG. 13

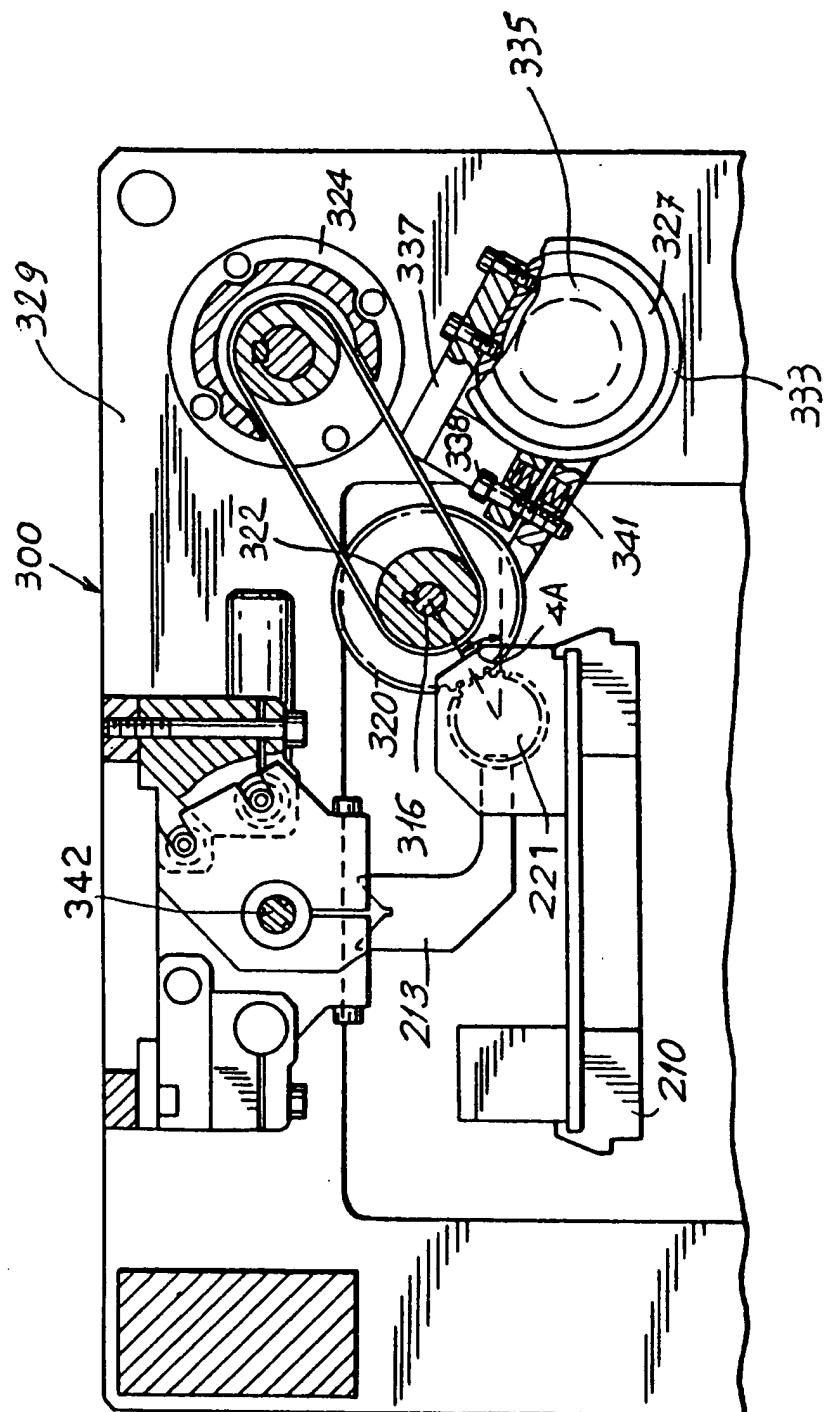


FIG. 14

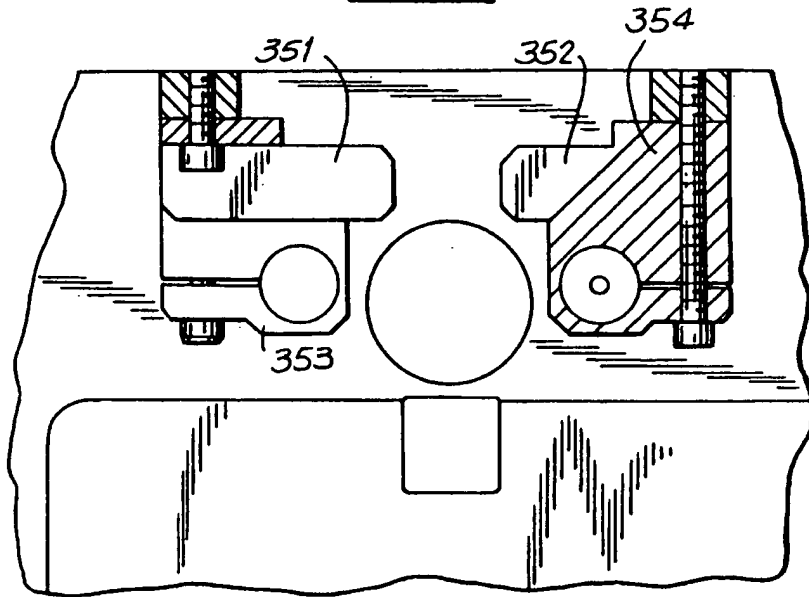


FIG. 15

